perspectiva básica

para dibujantes y proyectistas

ediciones AFHA

Perspectiva básica para dibujantes y proyectistas

La experiencia me ha demostrado que los dibujantes, según su forma de *encajar* esta asignatura llamada perspectiva, pueden dividirse en dos grupos:

Aquellos que la consideran como un narcótico que adormece la capacidad creadora del artista, y aquellos que la adoran como panacea capaz de solucionar por sí sola cuantas dudas e indecisiones les obsequie su falta (momentánea o permanente) de *nervio* creador.

En un plano profesional, la primera posición acaba definiéndose en forma de lo que algunos llaman artista puro, absolutamente incapaz de amoldarse a lo que no sea su propia manera de ver el arte. De este grupo pueden salir el artista genial... y el fracasado; el incomprendido.

Los del segundo grupo acaban militando en uno de estos ejércitos: el de los artistas normales, los que hacen obras *correctas* que siempre tienen su público. El de los dibujantes *de oficio;* son aquellos que, desconfiando de sus posibilidades en el campo del arte puro, han sabido aplicar sus conocimientos artísticos al campo de las artes gráficas, la publicidad, la decoración, etc. No pocos de este grupo se han dedicado con éxito al dibujo de arquitectura.

Quizás las posiciones extremas las haya motivado la forma clásica bajo la cual, desde varias décadas, se ha explicado la perspectiva como parte integrante de la formación académica del dibujante. Y no me refiero tanto a la sistemática escogida, como a la profusión de detalles y profundidad que se pretende alcanzar tanto en la cátedra como en la no muy extensa bibliografía dedicada al tema.

La perspectiva es una ciencia, en efecto, a la que, frente al artista, quizás se ha querido presentar, hasta el exceso, como ciencia exacta, olvidando que el artista de nuestro tiempo agradece la norma, siempre que se ofrezca con un cierto empirismo que permita *manejarla* y adaptarla a un concepto personal.

Creo sinceramente que al estudiante debe ofrecérsele una perspectiva de fácil asimilación, suficiente para que en un momento dado pueda estructurar sus dibujos de acuerdo con lo que *es de ley,* pero que no le pierda en un bosque de detalles, sino que, al contrario, le deje siempre una salida para un final de obra intuitivo.

Conseguir este equilibrio representa que la obra de arte, lejos de verse cohibida por la aplicación de una ciencia, puede apoyar todo el subjetivismo que le es necesario sobre unas bases ciertas, pero moldeables a una idea de concepto propia de una mente creadora intransferible a la obra ajena.

Por otra parte, lo que (para llamarlo de algún modo) he titulado dibujo de oficio se basará, como debe ser, en unas leyes ciertas; pero no se verá privado del nervio, del toque personal que el buen conocedor del oficio sabrá darle.

Esta modesta obra no pretende otra cosa que ofrecer al artista y al proyectista lo básico de la perspectiva, explicado con sencillez. Nunca ha estado en el ánimo del autor conseguir una obra erudita, sino todo lo contrario: el autor de las páginas que siguen se ha esforzado por huir de toda idea de erudición. Quizás por este afán de sencillez la exposición de determinadas cuestiones se ha convertido, casi inconscientemente, en un diálogo entre profesor y alumno.

Quisiera que esta obra cumpliese con el objetivo fijado anteriormente: hacer que la perspectiva represente una ayuda para cuantos han hecho del dibujo su actividad profesional, y también para los que se mueven en el plano amateur. Una ayuda, sí; jamás una preocupación y menos aún una obsesión.

Sé perfectamente que los ojos entendidos que se posen en las páginas de este libro encontrarán en él muchas lagunas. Tampoco ha sido mi intención llenarlas.

Quien considere que para él es una necesidad conocer a fondo la ciencia perspectiva, encontrará amplísimos tratados escritos por verdaderas eminencias en la materia. A ellos incumbe tan ardua labor. Por mi parte prefiero escudarme en el título que creo conviene a este pequeño libro e insistir en que no debe buscarse en él otra cosa que lo que realmente es: una *perspectiva BÁSICA para dibujantes y proyectistas.*

A. ROVIRA SUMALLA

Para su formación cultural
y técnica teórico-práctica

ENCICLOPEDIAS AFHA

para aprender por sí mismo

DIBUJAR ES FACIL (tres tomos)

PINTAR ES FACIL (dos tomos)

DIBUJO PUBLICITARIO (dos tomos)

DIBUJO DE HISTORIETAS
(un tomo)

EL FRANCES ES FACIL
(tres tomos y 12 discos)

EL INGLES ES FACIL
(tres tomos y 12 discos)

ELECTRICIDAD teórico práctica
(ocho tomos)

ELECTRONICA, RADIO & TV
(doce tomos)

PROYECTAR ES FACIL (seis tomos)

PERSPECTIVA BASICA (un tomo)

LA FOTOGRAFIA ES FACIL
(diez tomos)

Una enseñanza completa bajo una fórmula pedagógica absolutamente nueva.
Lujosos libros con miles de imágenes que hacen más fácil la comprensión y asimilación del contenido. Editados a todo color.
La teoría y la práctica estrechamente unidas para que usted consiga la experiencia y la habilidad del profesional sin necesidad de pasar por la fase de aprendizaje.

Son libros ideados y editados por:
AFHA, instituto internacional para la extensión de la Cultura y la Técnica.

perspectiva básica

para dibujantes y proyectistas

ediciones 

barcelona

Edita: AFHA Internacional S.A. Maestro Nicolau. 4 Barcelona – Imprime: Emograph S.A. Almirante Oquendo. 1 San Adrián del Besós (Barcelona) – 1967.

Depósito Legal: B. 1982-1966

IMPRESO EN ESPAÑA PRINTED IN SPAIN

PROLOGO

La experiencia me ha demostrado que los dibujantes, según su forma de *encajar* esta asignatura llamada perspectiva, pueden dividirse en dos grandes grupos:

Aquellos que la consideran como un narcótico que adormece la capacidad creadora del artista, y aquellos que la adoran como panacea capaz de solucionar por sí sola cuantas dudas e indecisiones les obsequie su falta (momentánea o permanente) de *nervio* creador.

En un plano profesional, la primera posición acaba definiéndose en forma de lo que algunos llaman artista puro, absolutamente incapaz de amoldarse a lo que no sea su propia manera de ver el arte. De este grupo puede salir el artista genial... y el fracasado; el incomprendido.

Los del segundo grupo acaban militando en uno de estos ejércitos: el de los artistas normales, los que hacen obras *correctas* que siempre tienen su público. El de los dibujantes *de oficio*; son aquellos que, desconfiando de sus posibilidades en el campo del arte puro, han sabido aplicar sus conocimientos artísticos al campo de las artes gráficas, la publicidad, la decoración, etc. No pocos de este grupo se han dedicado con éxito al dibujo de arquitectura.

Quizás las posiciones extremas las haya motivado la forma clásica bajo la cual, desde varias décadas, se ha explicado la perspectiva como parte integrante de la formación académica del dibujante. Y no me refiero tanto a la sistemática escogida, como a la profusión de detalles y profundidad que se pretende alcanzar tanto en la cátedra como en la no muy extensa bibliografía dedicada al tema.

La perspectiva es una ciencia, en efecto, a la que, frente al artista, quizás se ha querido presentar, hasta el exceso, como ciencia exacta, olvidando que el artista de nuestro tiempo agradece la norma, siempre que se ofrezca con un cierto empirismo que permita *manejarla* y adaptarla a un concepto personal.

Creo sinceramente que al estudiante debe ofrecérsele una perspectiva de fácil asimilación, suficiente para que en un momento dado pueda estructurar sus dibujos de acuerdo con lo que *es de ley*, pero que no le pierda en un bosque de detalles, sino que, al contrario, le deje siempre una salida para un final de obra intuitivo.

Conseguir este equilibrio representa que la obra de arte, lejos de verse cohibida por la aplicación de una ciencia, puede apoyar todo el subjetivismo que le es necesario sobre unas bases ciertas, pero moldeables a una idea de concepto propia de una mente creadora intransferible a la obra ajena.

Por otra parte, lo que (para llamarlo de algún modo) he titulado dibujo de oficio se basará, como debe ser, en unas leyes ciertas; pero no se verá privado del nervio, del toque personal que el buen conocedor del oficio sabrá darle.

Esta modesta obra no pretende otra cosa que ofrecer al artista y al proyectista lo básico de la perspectiva, explicado con sencillez. Nunca ha estado en el ánimo del autor conseguir una obra erudita, sino todo lo contrario: el autor de las páginas que siguen se ha esforzado por huir de toda idea de erudición. Quizás por este afán de sencillez la exposición de determinadas cuestiones se ha convertido, casi inconscientemente, en un diálogo entre profesor y alumno.

Quisiera que esta obra cumpliese con el objetivo fijado anteriormente: hacer que la perspectiva represente una ayuda para cuantos han hecho del dibujo su actividad profesional, y también para los que se mueven en el plano amateur. Una ayuda, sí; jamás una preocupación y menos aún una obsesión.

Sé perfectamente que los ojos entendidos que se posen en las páginas de este libro encontrarán en él muchas lagunas. Tampoco ha sido mi intención llenarlas.

Quien considere que para él es una necesidad conocer a fondo la ciencia perspectiva, encontrará amplísimos tratados escritos por verdaderas eminencias en la materia. A ellos incumbe tan ardua labor. Por mi parte prefiero escudarme en el título que creo conviene a este pequeño libro e insistir en que no debe buscarse en él otra cosa que lo que realmente es: una *perspectiva* BÁSICA *para dibujantes y proyectistas.*

A. ROVIRA SUMALLA

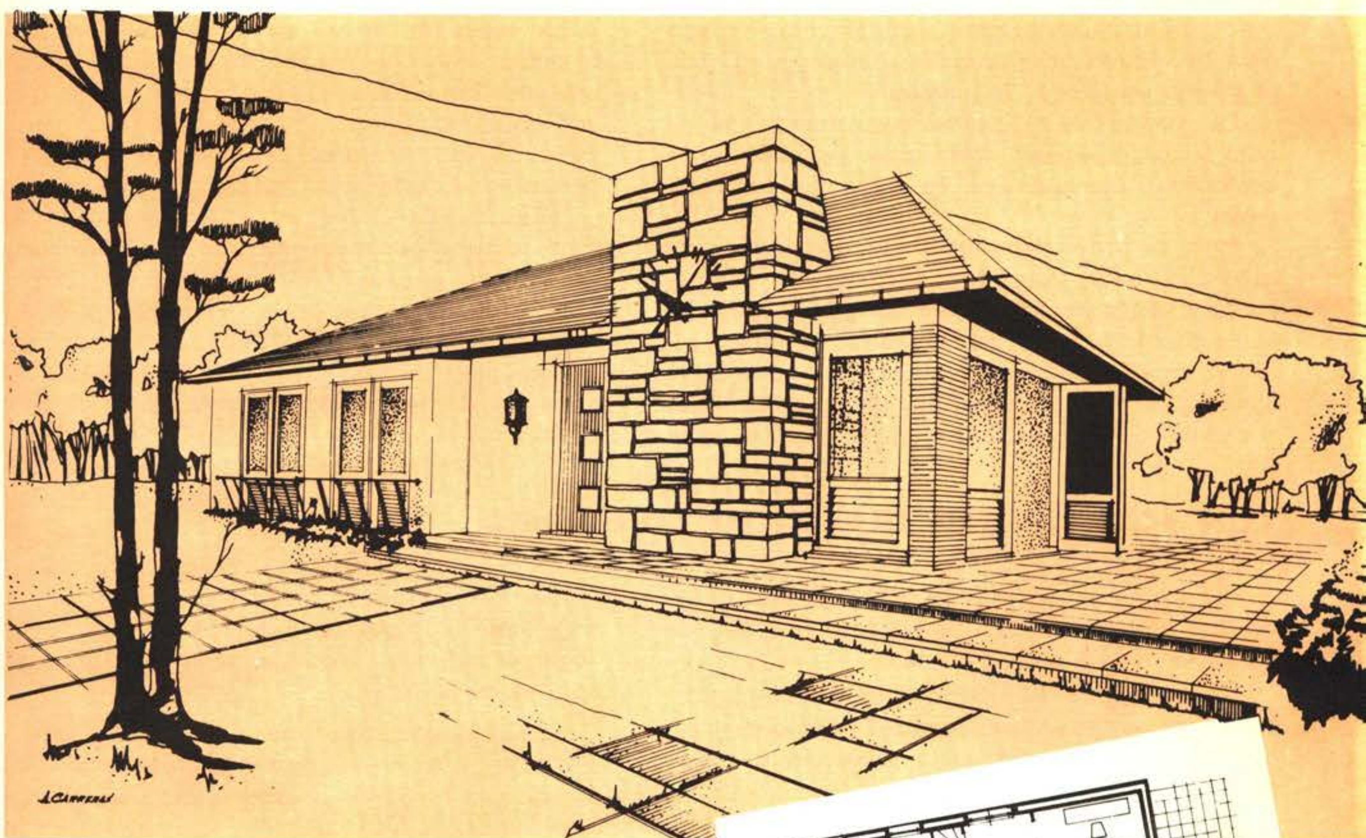
índice



Las bases de la perspectiva

Fundamentos de perspectiva paralela

lección nº 1



LA CLAVE DE SUS FUTUROS EXITOS

¡Cuántas veces se ha desechado un proyecto por la sencilla razón de que el interesado no ha llegado a captar lo que realmente representan los planos que se le han presentado como base de juicio!

«Comprendo perfectamente sus argumentos —dicen al autor del proyecto—; pero, la verdad, si no veo las cosas como van a ser, me resulta imposible saber si me gustarán o no. Estos planos estarán muy bien, no lo dudo, pero no puedo imaginarme lo que realmente va a salir de ellos.»

Razonamientos como éste, en boca de un posible cliente, resultan de una contundencia decisiva. Vienen a ser una traducción suave de un *no me hable usted en chino*, que equivale a una negativa o, por lo menos, a un condicionado: «Enséñeme usted la apariencia real de lo que me ha proyectado y entonces hablaremos sobre una base inteligible para los dos.»

En definitiva, la solución ideal para el cliente sería firmar un contrato que no le obligase a aceptar el pago del proyecto hasta verlo realizado; pero ante la imposibilidad de esta fórmula operatoria, quisiera ver, por lo menos, una fotografía de aquello que debe pagar con su dinero.

Desde luego, tampoco es posible proporcionarle una fotografía; pero un dibujo que sea fiel reflejo de una futura realidad, sí que puede adjuntarse a los demás documentos gráficos que integran un proyecto.

El cliente, quizá sin saberlo o sin manifestarlo abiertamente, exige una buena perspectiva (más de una si son necesarias) que le ofrezca una visión fotográfica de lo proyectado.

Una buena perspectiva, en efecto, es el argumento más convincente que pueda presentarse en favor de un proyecto.

LA PERSPECTIVA... UN VENDE-PROYECTOS EXCEPCIONAL

Es un arma eficaz para triunfar como proyectista decorador, artista, como dibujante, en todo el amplio sentido de la palabra.

La perspectiva es la base para dominar el dibujo, para conseguir obras más perfectas, más acabadas y convincentes, en todas las especialidades.

Para el proyectista, para el publicitario, para el ilustrador, para el maquetista y escenógrafo, para todos los que cifran sus éxitos profesionales en su facilidad para expresar la forma sobre el papel, y también para los que cultivan el dibujo y la pintura como una afición entrañable, el estudio de esta disciplina representará la agradable sensación de un mejor dominio del lápiz, el placer de proporcionarse en su trabajo o esparcimiento horas de agradable placer viendo cómo sus obras adquieren, sin necesidad de esfuerzos mentales casi siempre innecesarios e inútiles, la genuina sensación de la tercera dimensión.

Nuestra intención al estructurar y escribir esta obra ha sido poner en sus manos, lector amigo, un método básico, claro y ameno, que le lleve al dominio necesario de la perspectiva y le permita explicar sus ideas con una total sensación de realidad, de esta realidad que usted ve tan clara en su imaginación y que, quizá, no sabía cómo hacerla ver a los demás.

CON SOLO CUATRO TRAZOS ME CONFORMO

Usted ha visto algunas de las magníficas obras debidas al lápiz, pluma, pincel o lo que sea, de los expertos que tanto admira.

¡Qué sensación de seguridad! ¡Qué dominio del equilibrio y de las proporciones! ¿Cómo es posible que hayan obtenido esta sensación de grandiosidad?

Ellos consiguen *con cuatro trazos* lo que otros no pueden expresar con líneas y más líneas.

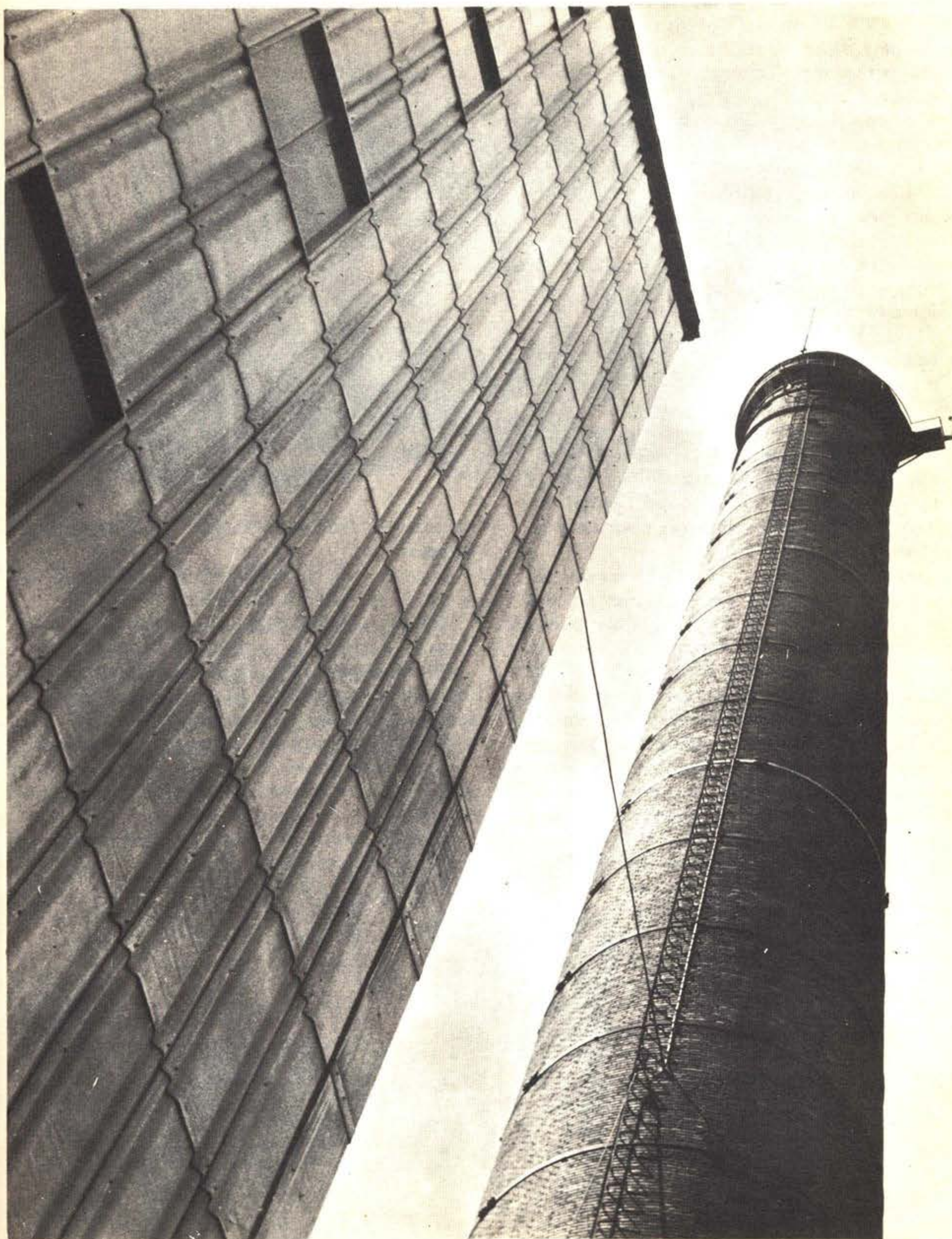
«¡Ah, si yo tuviese esta seguridad de los cuatro trazos! — dicen algunos —; con sólo estos cuatro trazos me conformaría, no soy exigente. Pero ¿cómo conseguirlo? ¿Acaso depende de un don infuso?»

No; no se trata de ninguna ciencia infusa. Esa seguridad ha exigido un esfuerzo, mayor o menor según el individuo, pero no se ha conseguido con sólo desearla.

Usted, cualquier persona capaz de dibujar, puede alcanzar, si no la seguridad de un genio (que siempre es un *fuera de serie* con el que no hay que contar), sí la del experto. Propóngaselo y superará lo que ahora le parece difícil. Construirá correctamente sus dibujos; levantará sobre el papel los edificios que usted o un arquitecto hayan proyectado en unos planos; podrá fotografiar, con sus lápices y pinceles, aquel objeto que aún no ha sido fabricado.

* * * * * *

LA PERSPECTIVA ¿ES UN PROBLEMA DE PARALELAS?



UNA PREGUNTA INQUIETANTE

Usted sabe perfectamente que la forma común de un vaso es la de un cono truncado. Todo vaso tiene una base de apoyo de forma circular y queda abierto por su parte superior, limitada también por una circunferencia.

Ésta es una realidad que nos viene dada por el conocimiento de una forma, pero que, normalmente, no apreciamos con la vista. Es posible que usted mismo se haya formulado muchas veces la pregunta inquietante:

¿Acaso la vista nos engaña...? Porque yo sé que *aquello es así* y, sin embargo, analizado visualmente, aparece otra forma en mi retina. ¿Es que las cosas no son tal como las vemos? ¿Por qué?

Trate de explicarlo y muy posiblemente se verá en un compromiso.

Más adelante encontraremos una explicación; pero nuestro punto de partida está en aceptar el hecho de que LAS COSAS NO SON COMO LAS VEMOS, porque la perspectiva es, precisamente, LA CIENCIA DEL DIBUJO QUE ENSEÑA A REPRESENTAR LOS OBJETOS TAL Y COMO LOS VEMOS SEGÚN NUESTRA POSICIÓN Y LA DE ELLOS EN EL ESPACIO.

Sin apartarnos del vaso que nos ha servido de ejemplo inicial, usted sabe que cualquier sección transversal es tan redonda como la «O» que puede trazar con un compás.

Sin embargo, al mirarlo como es normal que lo veamos (encima de una mesa, por ejemplo) nos damos cuenta de que en la imagen captada no existe ninguna circunferencia. Sabemos, sí, que los límites superior e inferior del objeto *son* circunferencias. Pero ¡cuidado! Que sean circunferencias no quiere decir que indefectiblemente *veamos* circunferencias.

Y este mismo vaso, sin dejar de ser el mismo



(la misma forma), podríamos verlo de muy distintos modos.

Digamos, en forma breve, que *la forma aparente* de los objetos depende...

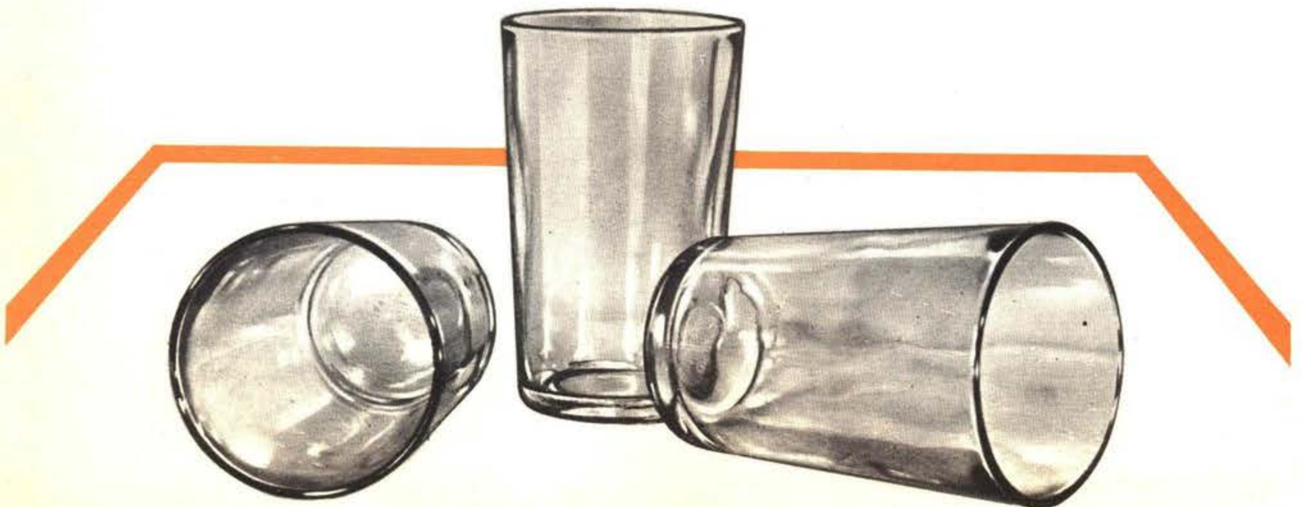
DE SU POSICIÓN RESPECTO A NUESTRO PUNTO DE VISTA.

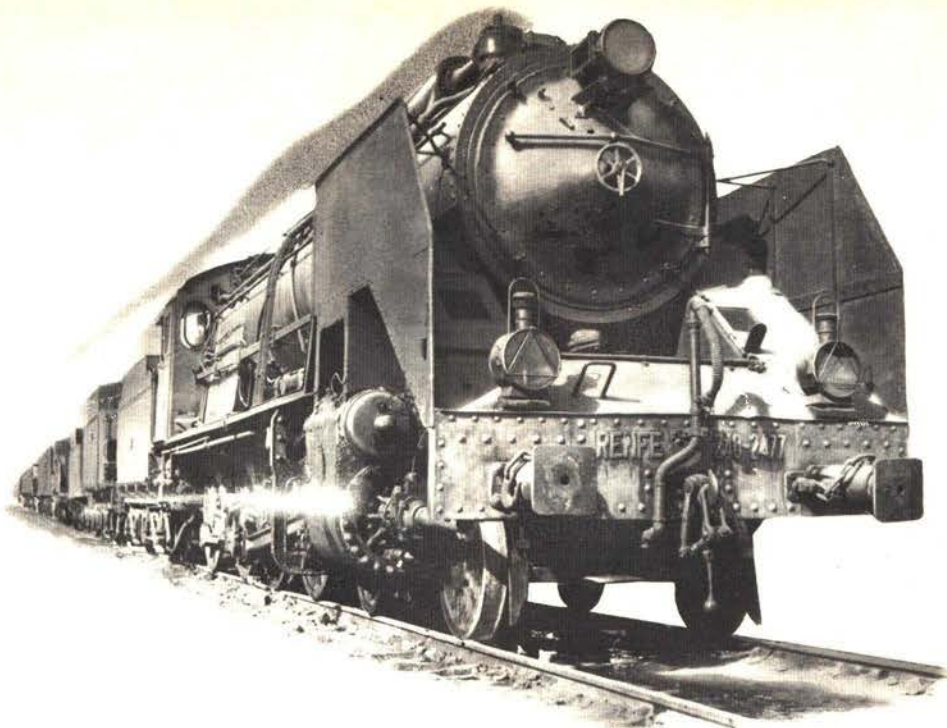
En otras palabras: un mismo objeto ofrece tantos aspectos (tantas formas aparentes) como puntos de vista se consideren para observarlo.

Y ahora, anote el primer concepto fundamental:

Llamamos punto de vista al lugar del espacio desde donde es observado un objeto o conjunto de objetos.

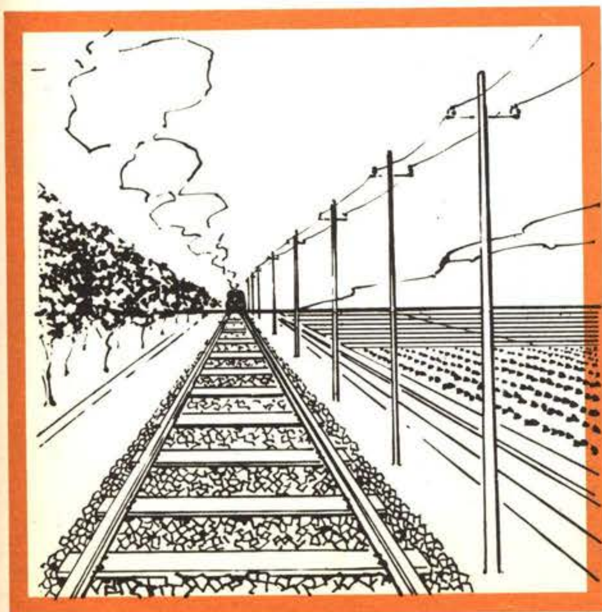
Pero vayamos por partes y prosigamos con nuestras observaciones.





PASO A LA LOCOMOTORA

En toda vía férrea es condición indispensable que los dos carriles mantengan un paralelismo absoluto. Pero, sin duda, habrá observado el clásico fenómeno de la convergencia aparente de los carriles del tren cuando los contemplamos dominando la lejanía. Lo mismo se observa cuando se hace un viaje por carretera: el camino (limitado por dos líneas *paralelas)* parece estrecharse; y si la ruta que dominamos es una tramo recto suficientemente largo, el fenómeno visual llegará a producirnos la impresión de que las *líneas paralelas* que representan los carriles se unen *en un punto,* allá a lo lejos, en el *horizonte.*



Observe que hemos subrayado las palabras *paralelas, en un punto* y *en el horizonte.* He ahí tres elementos cuya relación es fundamental en perspectiva. No lo olvide.

De la misma forma que el camino parece estrecharse a medida que nos alejamos del punto de partida, podemos observar que, en el sentido del avance, estos mismos rieles parecen ensancharse, como si realmente nos abrieran paso.

¿Quién no ha observado este fenómeno? Y ¿por qué razón no vemos paralelos los carriles?

De momento, contentémonos con una razón que conocemos de pequeños: CUANDO UNA COSA SE ALEJA DE NOSOTROS, PARECE QUE SE HAGA MÁS PEQUEÑA. CUANDO SE ACERCA, PARECE QUE SE HAGA MAYOR.

Acerque poco a poco una mano a sus ojos: a cada nueva aproximación le parecerá mayor, hasta que llegará un momento en que la mano «no cabrá en sus ojos». El campo visual que es capaz de abarcar el ojo humano será insuficiente para contener toda la mano.

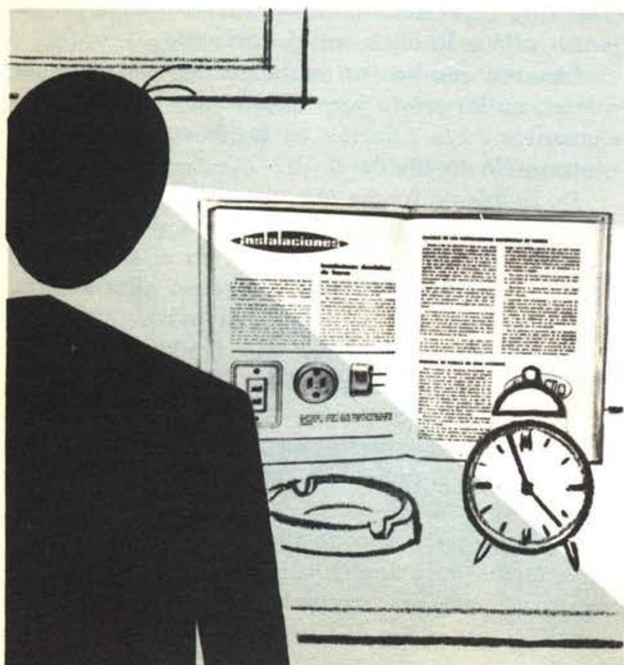




Si toma un libro y lo acerca a sus ojos, como normalmente hace para leer, su campo visual queda prácticamente cubierto con el espacio que ocupa una sola página. El lector sitúa el libro a una distancia óptima para su vista que le permita apreciar el detalle. En teoría, podemos decir que *al acercarnos al objeto* (libro de nuestro ejemplo) *ganamos detalle, pero perdemos campo visual.*

Si el libro permanece situado encima de una mesa y paulatinamente vamos alejándonos de él, disminuye su tamaño relativo al mismo tiempo que se amplía el campo visual abarcado por los ojos, de forma que alrededor del libro, que hemos considerado como el centro de interés de un conjunto de objetos, irán apareciendo éstos a medida que aumentamos la distancia entre lo observado y el punto de vista.

Con lo dicho empieza a perfilarse una idea que, por su impotancia, deberemos estudiar con mayor detenimiento: el concepto de lo que es el ÁNGULO VISUAL.





Gracias a estos fenómenos podemos apreciar la distancia a que se encuentra de nostros un objeto (apreciación aproximada, desde luego). Es el tamaño aparente del carro y de la bicicleta del dibujo lo que nos proporciona la sensación de que el carro se encuentra bastante más lejos de nuestro punto de vista. En el caso concreto de esta ilustración, el carro se encuentra en el límite visible del plano de tierra, sobre la misma línea del horizonte.



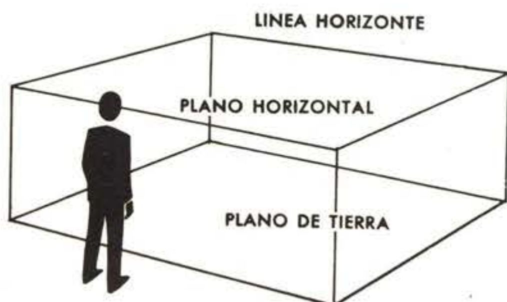
¿HEMOS DICHO HORIZONTE?

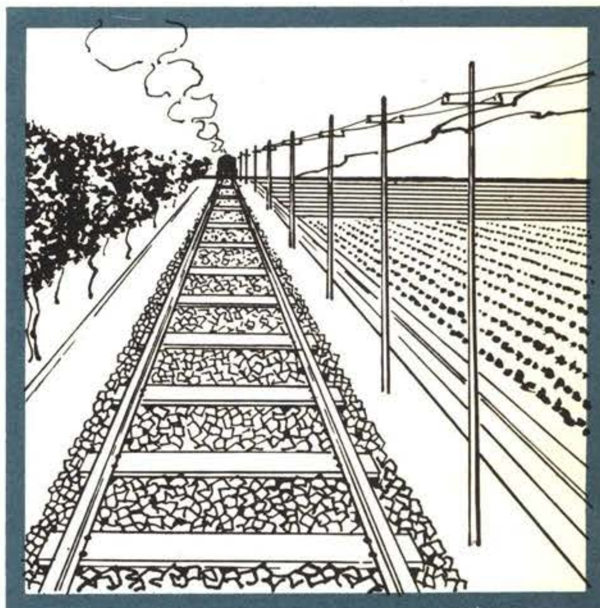
Por dos veces, como quien nada dice, hemos empleado la palabra horizonte; sin embargo, el concepto que sintetiza es de una importancia tal, que sin un conocimiento claro de lo que significa resultarían inútiles cuantos esfuerzos se hicieran para llegar al dominio de la perspectiva.

¿Qué es el horizonte?

El horizonte admite distintas definiciones, más o menos infantiles o más o menos científicas. A nosotros, los del ramo del lápiz, nos interesa decir que:

El horizonte es aquella línea horizontal, visible o invisible en el modelo, que está situada al mismo nivel de nuestros ojos.

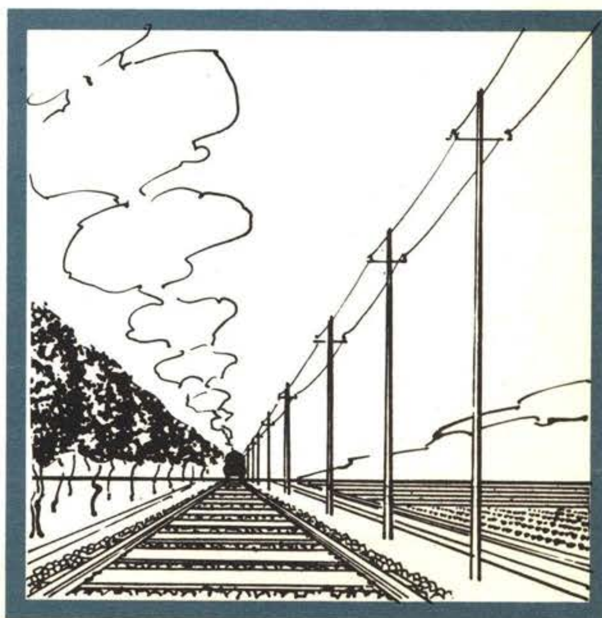




El horizonte, pues, aparecerá en el dibujo como una línea horizontal (que borraremos o no, según las circunstancias) y que situaremos más o menos alta según se suponga que el observador (el dibujante) está situado en una posición más o menos elevada con respecto al plano de tierra.

Comparando dos dibujos de un mismo tema, es evidente que la ilusión que nos produce el primero es, efectivamente, la de estar situados bastante más arriba que en el caso del segundo, que por tener el horizonte mucho más bajo produce una sensación contraria.

Ampliando un poco más el concepto, debemos puntualizar que, en teoría, el horizonte no es una línea, sino un plano horizontal, que por estar situado al mismo nivel que los ojos del especta-



dor (se ve completamente de perfil) se confunde con una línea.

Por la misma razón, *todas las líneas que se encuentren en este plano del horizonte se confundirán con una sola: precisamente con la línea del horizonte.*



EL HORIZONTE EXISTE SIEMPRE

No se le habrá escapado el detalle: hemos hablado del horizonte añadiendo que podía ser visible o no visible y, en otro lado, que este horizonte permanecería en el dibujo o bien que debería borrarse precisamente por ser un elemento teórico no visible en la realidad.

En el caso de un horizonte geográfico, es evidente que en el dibujo se traducirá por una línea permanente. Excepción hecha de este caso particular, lo normal es que la línea del horizonte no aparezca en el modelo, a pesar de lo cual EXISTE SIEMPRE EN TODO DIBUJO.



En la mayoría de los casos, pues, el horizonte será una línea horizontal imaginaria trazada al nivel de nuestros ojos. Esta línea, trazada sobre el plano del dibujo, indicará en él la altura a que se encuentran los ojos del observador, de tal modo que *cualquier línea horizontal que se encuentre a su mismo nivel, aparecerá en el dibujo como tal horizonte.*

En cambio, todas las demás horizontales situadas por encima o por debajo de este horizonte parecerán inclinarse hacia él.

Compruebe este fenómeno observando una mesa de forma rectangular o cuadrada. En efecto:

Situando nuestros ojos a la misma altura que el plano de la mesa, veremos confundirse sus cuatro lados en una sola línea, puesto que los cuatro están en un mismo plano horizontal que, de acuerdo con nuestro punto de vista, es el plano del horizonte.

Póngase de pie frente a la mesa y advertirá que al elevar el horizonte (ahora sus ojos están por encima del nivel del plano de la mesa) parece como si toda ella quisiera levantarse. Las aristas que limitan lateralmente su plano se inclinan hacia el horizonte.



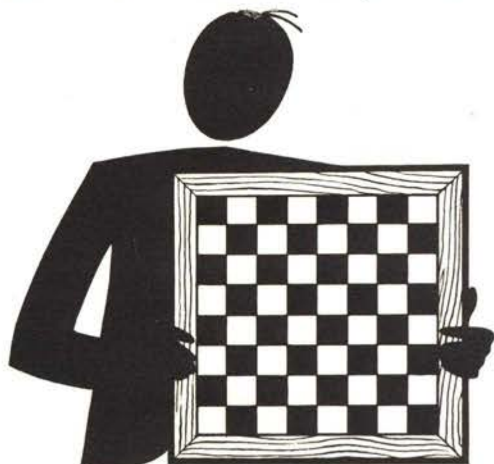
Si nos situamos por debajo del plano de la mesa, su aspecto varía otra vez. La impresión es de que se inclina hacia abajo, también en dirección al horizonte.

Todas estas observaciones son válidas en el supuesto de que en el momento de la observación la dirección de nuestra mirada es por completo frontal.

JUGUEMOS AL AJEDREZ

Hablando de otra cosa: ¿tiene usted un tablero de ajedrez? Es muy posible que sí disponga de uno; de todos modos, es seguro que sabe usted perfectamente cómo es.

Ahí lo tenemos. Es un cuadrado perfecto, con una cuadrícula interior también perfecta.



Dibujar uno de estos tableros, *tal y como es,* resulta una operación muy fácil. Con tiralíneas y tinta china, es sólo cuestión de trazar paralelas y rellenar en negro los recuadros que lo requieran.

Pero desde el punto de vista del perspectivista, eso no tiene la menor gracia. Lo realmente sugestivo consiste en saber dibujar este tablero no como es, sino como podemos verlo sea cual fuere el punto de vista elegido.

¡Eso sí que es interesante! Máxime si tenemos en cuenta que saber dibujar el tablero represen-

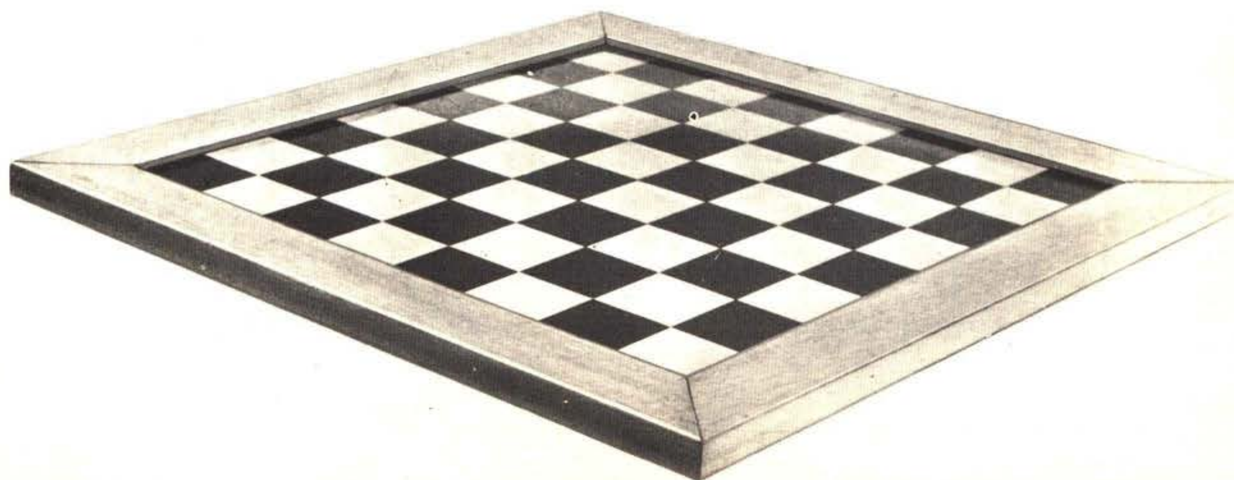


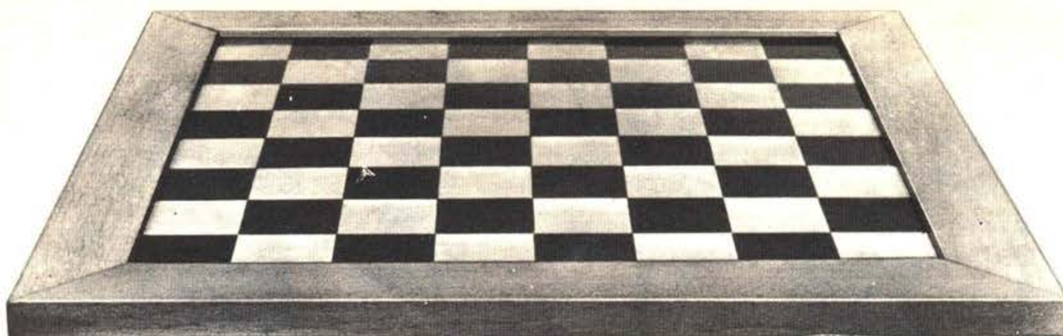
ta estar en posesión de los conocimientos fundamentales que van a permitirnos incluir en el dibujo todo lo que puede rodearlo: la mesa sobre la que se apoya, la sillas y los jugadores..., todo lo que, en fin, puede formar parte de un ambiente.

Y, entiéndase bien, se trata de llegar a dibujar con una justeza total en las proporciones, situando cada elemento en profundidad sin caer en los errores que tanto abundan en las obras de dibujantes poco preparados.

Nota

De ahora en adelante, la efectividad de este Tratado dependerá, en un alto porcentaje, de que usted vaya siguiendo con el lápiz en la mano, y dibujando en un papel cualquiera, todos los pasos intermedios que deben llevarnos a un resultado final. Se trata, simplemente, de que estudie tomando parte activa en todos los razonamientos que vayamos haciendo. ¡No se contente con ser un simple espectador! ¡Actúe con nosotros!





PERSPECTIVA PARALELA DEL TABLERO DE AJEDREZ

Coloque el tablero encima de una mesa, frente a usted, de modo que pueda verlo, según demuestra la fotografía, con uno de sus lados completamente frontal a nosotros, o sea, paralelo al plano de la fotografía. Por esta razón diremos que se trata de una PERSPECTIVA PARALELA. Insistimos en la cuestión.

Se trata, ahora, de dibujar este mismo tablero en correcta perspectiva; y para ello debe suponer que la fotografía anterior no es tal fotografía, sino el tablero que tiene situado frente a usted.

Empiece por trazar una horizontal, de una longitud que usted considere la apropiada para representar el lado del tablero más próximo a usted.

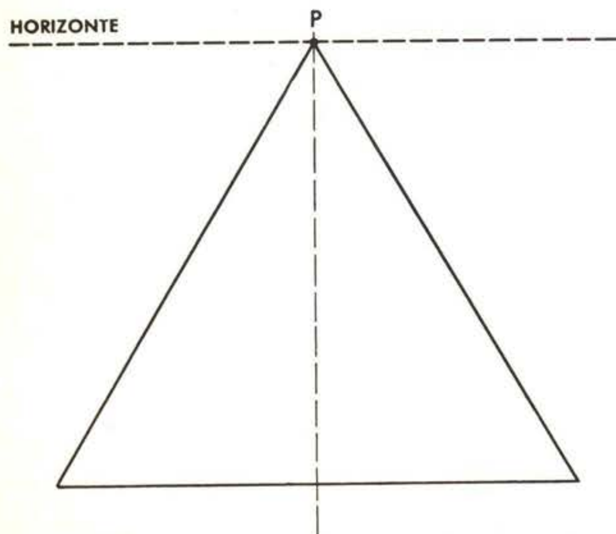
Partiendo de los extremos de esta línea, trace dos inclinadas convergentes a un punto P de la perpendicular que pasa por el punto medio de la primera horizontal trazada. Usted, buen observador, procurará que la inclinación de las líneas que corresponden a los lados laterales del tablero sea lo más aproximada que pueda a la inclinación que aprecia en el modelo.

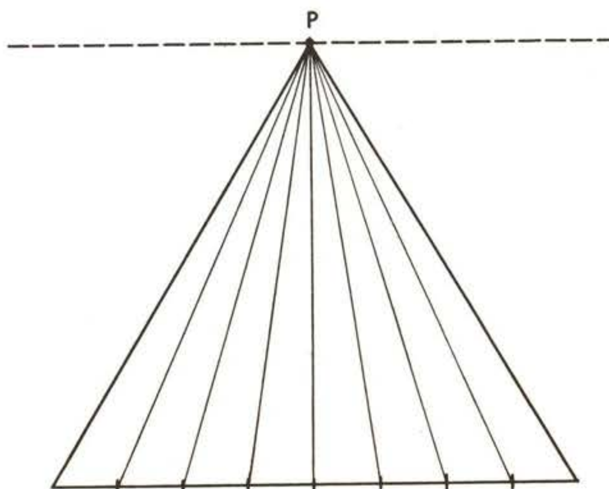
El punto P será un punto del horizonte. Estará a la altura de nuestros ojos. Recuerde el caso de las vías del tren y verá cómo estamos ante un caso idéntico.

Divida el lado más próximo en ocho partes iguales y trace sendas rectas hacia el punto P. Con ello tiene ya la mitad del trabajo hecho.

En este momento surge la duda: ¿dónde situamos el lado posterior? ¿Podemos determinar con exactitud dónde termina el tablero?

La posibilidad existe.





De momento limítese a establecer esta profundidad de una forma aproximada, a ojo. Es cuestión de fijarse en el modelo y tantear la situación del lado posterior para que la impresión sea realmente la de una forma cuadrada.

Si traza una de las diagonales del cuadrado, obtendrá un punto de intersección entre dicha diagonal y cada una de las líneas que hemos trazado en profundidad. Ahora basta con trazar una paralela a los dos lados frontales por cada uno de los puntos encontrados para obtener el tablero propuesto.

Fácil, ¿verdad?

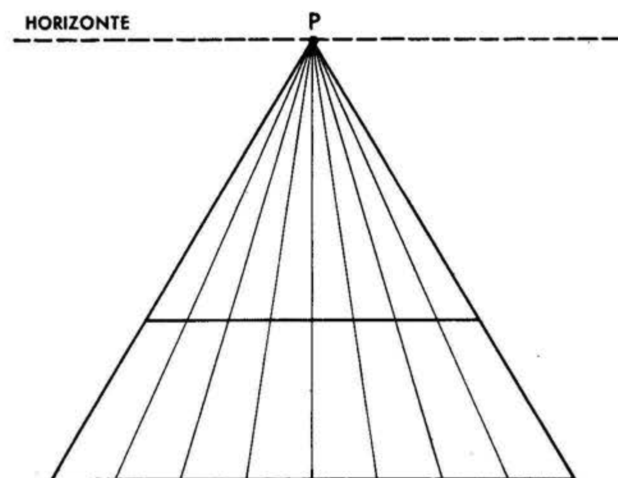
Para dibujar otro tablero igual, pero perpendicular a uno de los lados en profundidad del que acabamos de dibujar, procederemos así:

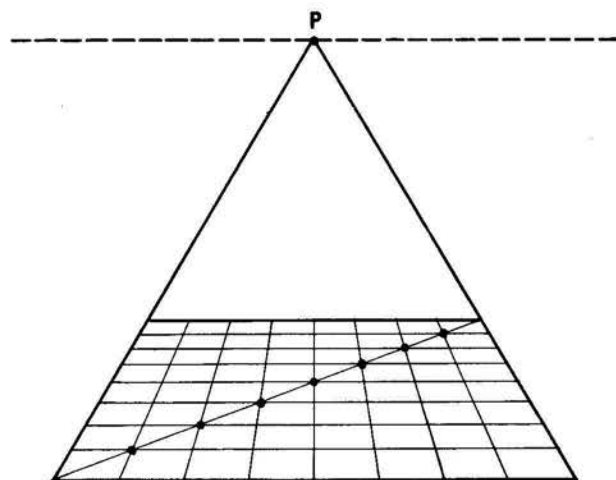
Levantaríamos perpendiculares sobre cada uno de los puntos de uno de los lados del tablero horizontal.

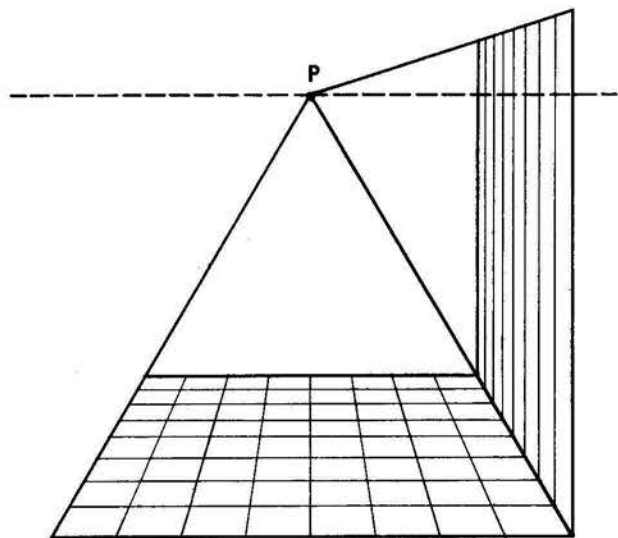
Trazaríamos ocho divisiones idénticas a las que hemos hecho en el primer caso, pero ahora sobre el lado vertical. Señalados estos puntos, bastará con que tracemos las líneas en profundidad convergentes al punto P.

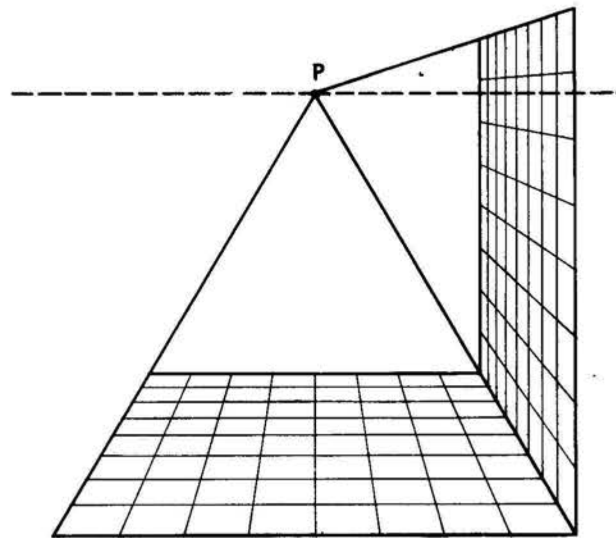
Le será fácil imaginar que lo mismo podríamos hacer sobre el lado izquierdo de nuestro primer tablero: dibujar sobre él otro tablero igual y situado perpendicularmente. Añadiendo un cuarto tablero de fondo, tendríamos el interior de una caja cuadriculada en perspectiva.

Esto que hemos conseguido con tanta facilidad es, en síntesis, la base de la mayoría de so-









luciones perspectivas que acostumbran a presentarse.

Claro que no todo puede solucionarse por tanteo. Debemos ir en pos de una mayor garantía de exactitud.

¿DONDE ACABA EL TABLERO?

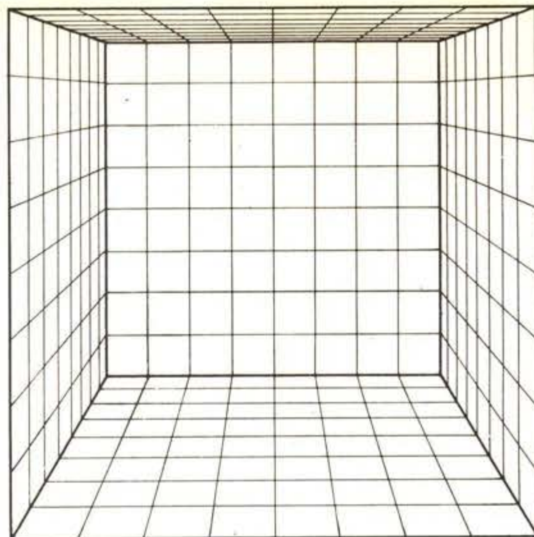
Hemos conseguido la perspectiva paralela de un tablero de ajedrez; pero ha quedado sentado que, en principio, nuestro planteo había sido de una exactitud muy relativa, sobre todo en lo que concierne a la profundidad aparente del cuadrado.

Queremos saber de qué forma podemos determinar una profundidad en perspectiva; y concretamente, cómo hacerlo en el caso de un cuadrado.

Éste es, quizá, el problema fundamental de la perspectiva: determinar la sensación de la profundidad a que se encuentran las cosas respecto del plano del dibujo.

En síntesis, éste es el problema que ya se planteó Leonardo da Vinci, el gran artista del Renacimiento, quien, partiendo de una idea muy simple, pero genial, descubrió las leyes fundamentales de la perspectiva.

La idea de Leonardo consistió en pensar que, si dibujar consiste en reproducir sobre un plano aquello que hemos escogido por modelo, podía suponerse también que si el plano del dibujo fuese transparente, la reproducción del modelo. visto



a través de este supuesto plano transparente, se conseguiría siguiendo con un lápiz las líneas del modelo.

La experiencia del cristal de Leonardo, empero, es válida siempre y cuando se cumplan tres condiciones:

Que el cristal (o plano del cuadro) se coloque completamente vertical.

Que la vista se dirija perpendicularmente a este plano.

Que el observador se sitúe en la mitad vertical del plano.



Punto sobre el horizonte alejado
2 veces la distancia media del cuadro

D

HORIZONTE

La diagonal del cuadrado se dirige a este punto

En estas condiciones, y procediendo como Leonardo, nuestro tablero de ajedrez nos demostraría dos cosas que ya sabemos:

1.º Que los lados derecho e izquierdo del cuadrado se dirigen al punto P, sobre el horizonte. Es decir: a la altura de la vista del observador.

2.º El punto de vista (P), además de encontrarse sobre el horizonte, está dando frente al observador, situándose en la mitad del plano del dibujo.

Pero el experimento del cristal nos demostraría, además, que las diagonales del cuadrado se dirigen, a derecha e izquierda del observador, hacia un punto situado también sobre el horizonte. Este punto se encuentra fuera del cuadrado del plano, si consideramos como tal la parte del cristal que abarca nuestra vista. Es el PUNTO DE LAS DIAGONALES, llamado también por algunos autores PUNTO DE LA DISTANCIA por la razón que luego veremos, y que representaremos por PD.

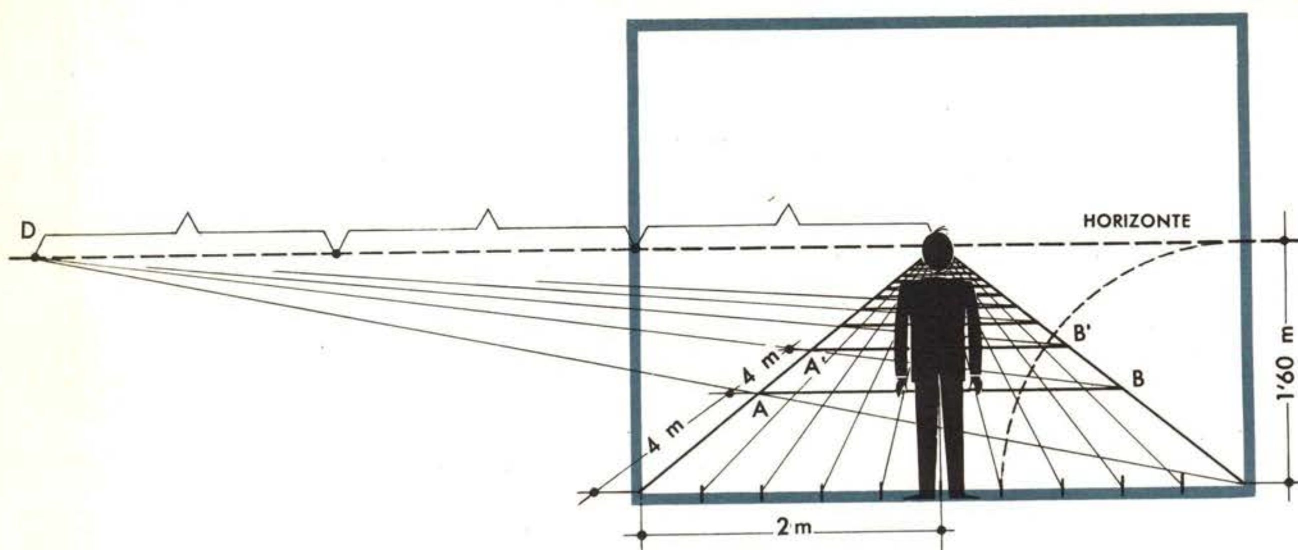
En principio podemos considerar que estos puntos quedan separados del cuadro unas dos veces la distancia media del mismo.

De ello deducimos que basta conocer la medida del lado del tablero de ajedrez para poderlo dibujar por completo y con exactitud. Una vez trazado el lado frontal y las FUGAS del punto P (llamamos fuga a toda línea en perspectiva), bastará situar un punto de diagonales para poder trazar una de ellas. Así, obtendremos los puntos de cruce entre la diagonal y las nueve fugas del punto P. Trazando paralelas obtendremos el tablero sin necesidad de proceder con cálculos aproximados.

D

P

LA HABITACION MAS LARGA DEL MUNDO



Hemos dicho que uno de los problemas más característicos de la perspectiva era la determinación de las profundidades. Para empezar a ejercitarnos en su solución, nos proponemos dibujar nada menos que la mayor habitación que uno pueda imaginarse, tan larga que su final se confunda con el horizonte.

Supongamos que la anchura de este recinto queda cubierta por diez baldosas de 0'40 metros de lado. La anchura será, pues, de 0'40 × 10 = 4 metros. Dividamos la base del cuadro en diez partes iguales y sabremos que cada una de estas divisiones representará 40 centímetros reales.

Luego situaremos el horizonte a 1'60 metros de la base del cuadro. Escogemos esta altura por ser la que corresponde al nivel de los ojos de una persona de estatura media (1'70 metros menos diez centímetros de frente). Observe que esta altura debe ser igual a cuatro baldosas (0'40 × × 4 = 1'60 metros), cosa que indicamos en la figura que ilustra esta página.

Podemos trazar las fugas hacia P y situar el punto de las diagonales. Si trazamos una primera diagonal podemos cerrar un primer cuadrado con la recta AB, lo cual nos habrá permitido determinar una primera profundidad de 4 metros.

Si desde B trazamos otra diagonal, obtendremos el punto A', situado a 8 metros de profundidad. Otra diagonal trazada desde B' nos permitirá situarnos a 12 metros, etc., etc., hasta alcanzar el horizonte.

Basta observar nuestro dibujo para ver que la sensación de la profundidad, obtenida por la repetición de una misma distancia en perspectiva, es perfecta.

Ahora podemos levantar las paredes laterales de esta hipotética habitación, determinando para ellas una altura de 3'20 metros (ocho baldosas), lo que, según puede ver en los dibujos de la página siguiente, sale del plano del dibujo, por cuyo motivo las fugas que limitan el techo salen de sendos puntos del límite superior del cuadro.

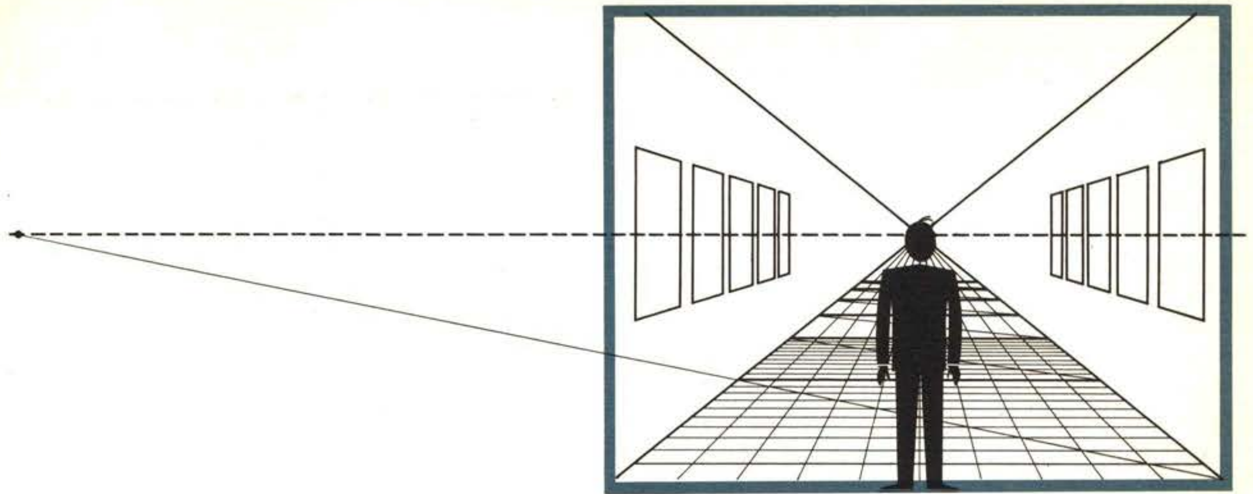
Observe que las ventanas dibujadas tienen una anchura de tres baldosas (1'20 metros) y una altura igual. La separación entre ellas es de 40 centímetros (una baldosa).

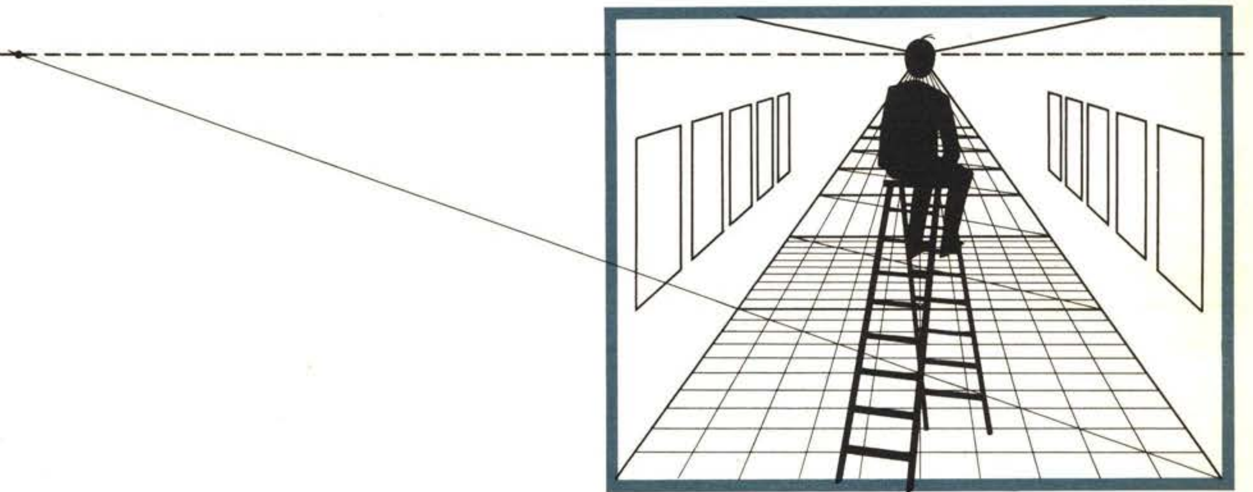
Veamos cómo varía la apariencia de esta habitación (mejor diríamos pasillo) cuando elevemos o bajemos el horizonte.

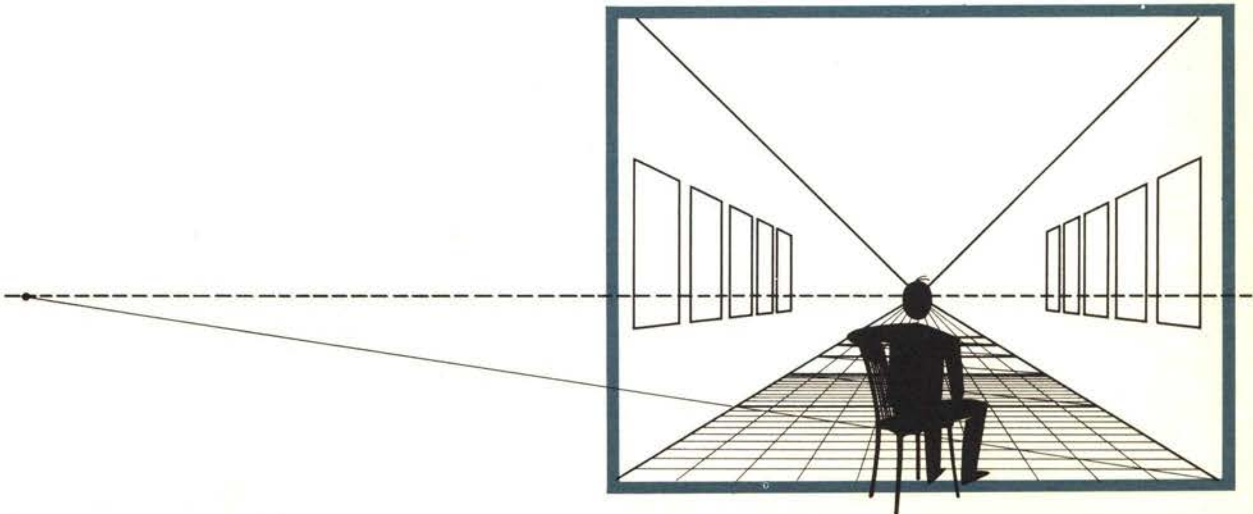
Si nos subimos a una escalera, por ejemplo, aumenta la importancia del suelo. En cambio, el techo se hace menos visible por haberse acercado a la línea del horizonte.

Lo contrario sucede si nos sentamos en el suelo. Ahora es el techo lo que se hace más visible, disminuyendo la extensión aparente del suelo, lo que se aprecia con facilidad en el tercero de los dibujos de la página siguiente.

Recuerde que todo es cierto siempre que mantengamos el cuadro del plano en posición vertical y siempre que nuestra mirada se dirija perpendicular a este plano.







ALGO INTERESANTE SOBRE EL PUNTO DE LAS DIAGONALES

La utilidad del punto de las diagonales ha quedado plenamente demostrada. Con él podemos limitar en profundidad la distancia que representa cualquier medida.

Además de su utilidad, sabemos que LOS PUNTOS DE LAS DIAGONALES SE ENCUENTRAN A UNA DISTANCIA FIJA DEL CENTRO DEL CUADRO, distancia que aproximadamente podemos determinar en tres veces la mitad del ancho del cuadro.

Hasta aquí, no hemos dicho nada nuevo.

Pero anote lo que sigue:

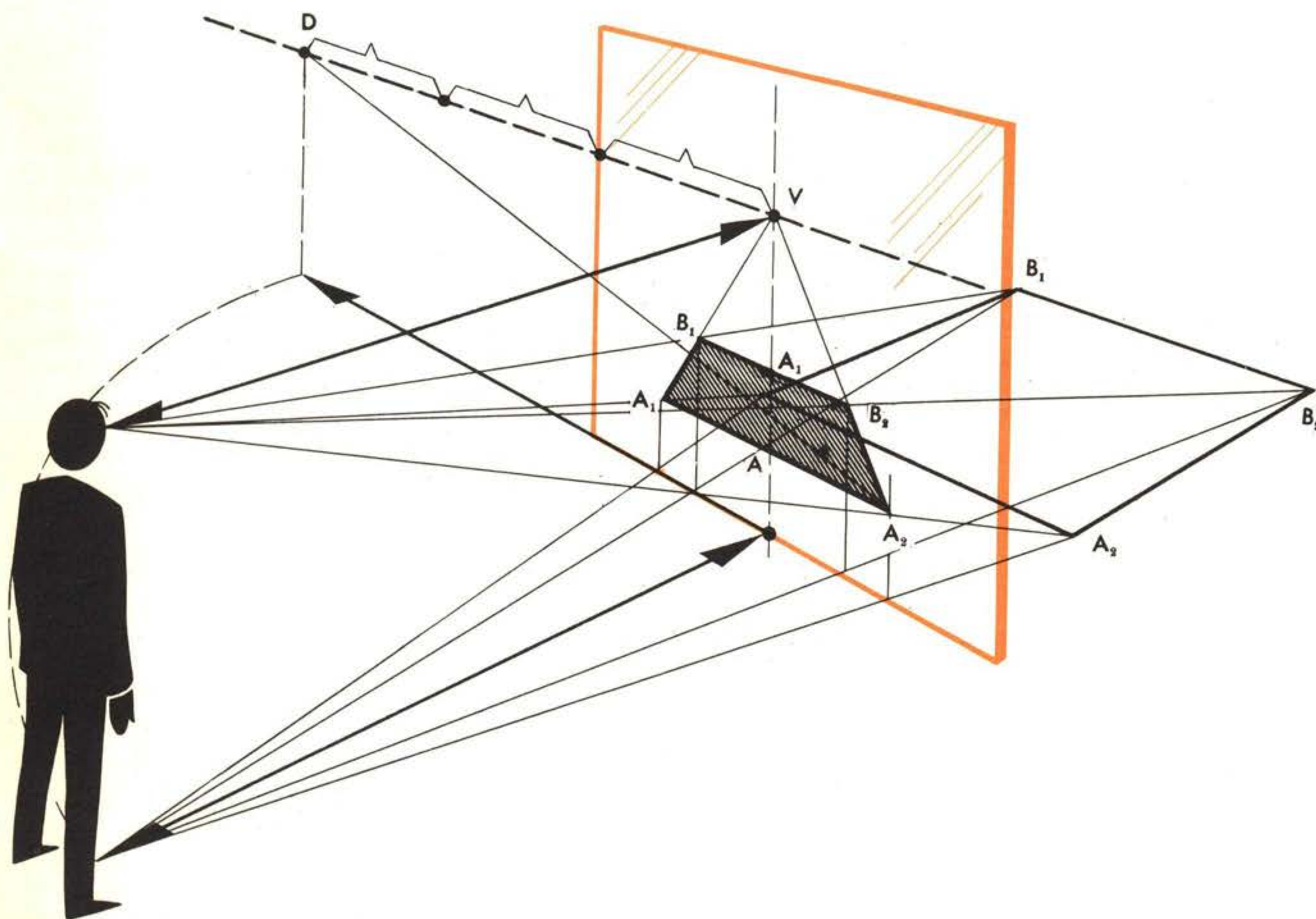
LA DISTANCIA QUE SEPARA LOS PUNTOS DE LAS DIAGONALES DEL CENTRO DEL CUADRADO (PUNTO V) ES IGUAL A LA DISTANCIA EXISTENTE ENTRE DICHO PUNTO Y EL ESPECTADOR.

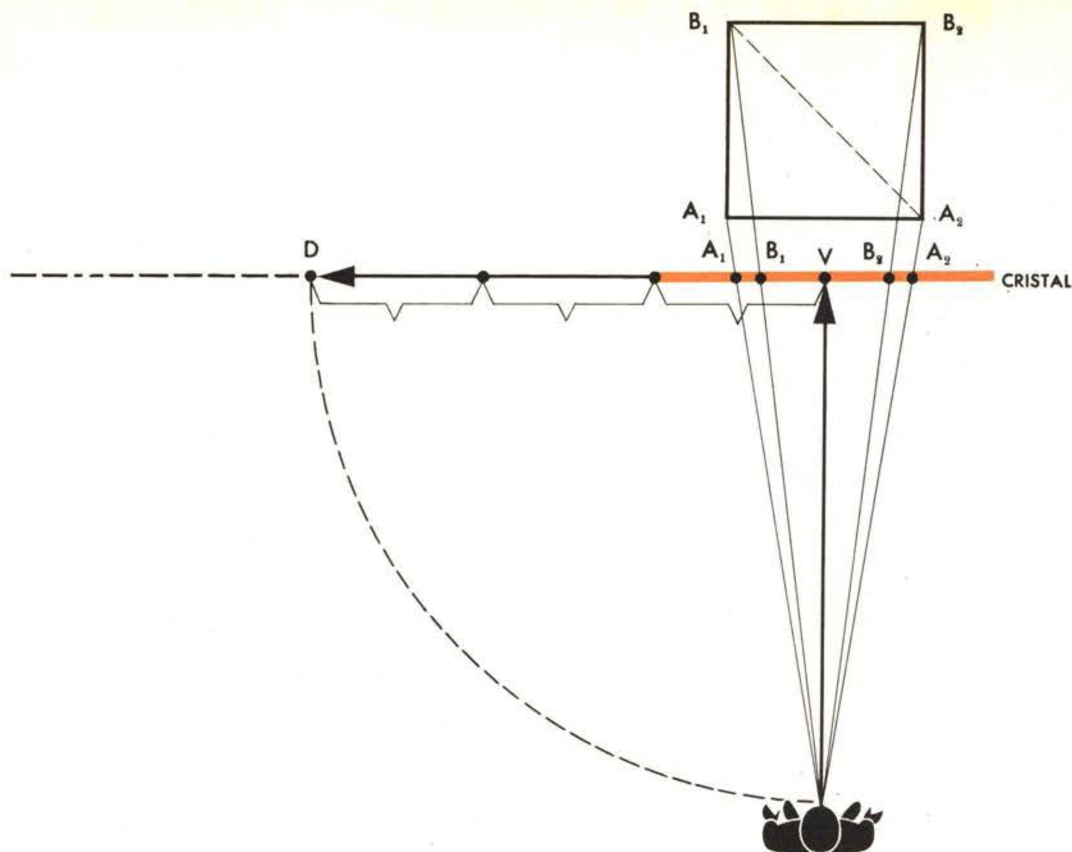
En la ilustración de esta página hemos procurado representar lo que acabamos de decir:

Señalamos con una doble flecha claramente visible la distancia que media entre los ojos del espectador (punto de vista en el espacio) y el punto V del plano del cuadro, al que, desde ahora, llamaremos familiarmente *punto de vista*. Se trata del punto de vista *en el cuadro;* pero lo denominaremos simplemente punto de vista o punto V sin necesidad de especificar más.

Pues bien: afirmamos que la distancia indicada por la doble flecha debe ser igual a la distancia VD.

En la figura inmediata, desde luego, no se ven iguales, debido a que se trata de una representación en perspectiva. Pero insistimos una vez más en que una cosa es decir que dos distancias son iguales y otra cosa, muy distinta por cierto, es que las veamos iguales.





Para comprobar la igualdad entre las dos distancias, podemos imaginarnos que vemos por encima, a vista de pájaro, todo lo comprendido en la figura anterior. En otras palabras: trazamos lo que en dibujo técnico (creo que ya lo sabe usted) se llamaría la planta.

Observe con atención la figura de esta página e intente identificar los elementos en ella dibujados con los que aparecen en la figura anterior, y que no son sino los mismos, pero vistos en perspectiva.

En nuestra figura, el cristal queda representado por la línea situada delante del cuadrado A_1, A_2, B_1 y B_2, que es el mismo del gráfico anterior, pero visto completamente por encima. El cristal o plano del cuadrado, visto por encima (por su canto superior), aparecerá, evidentemente, como una línea.

En esta planta o dibujo a vista de pájaro puede comprobarse que, en efecto, la distancia entre el espectador y V es igual a la que media entre V y D.

En el cristal, además del punto V situado enfrente mismo del espectador hemos representado los puntos A_1 y A_2, que son los vértices delanteros del cuadrado situados (o proyectados) sobre el cuadro, y los puntos B_1 y B_2, correspondientes a los vértices posteriores.

EL PORQUE DE LA CUESTION

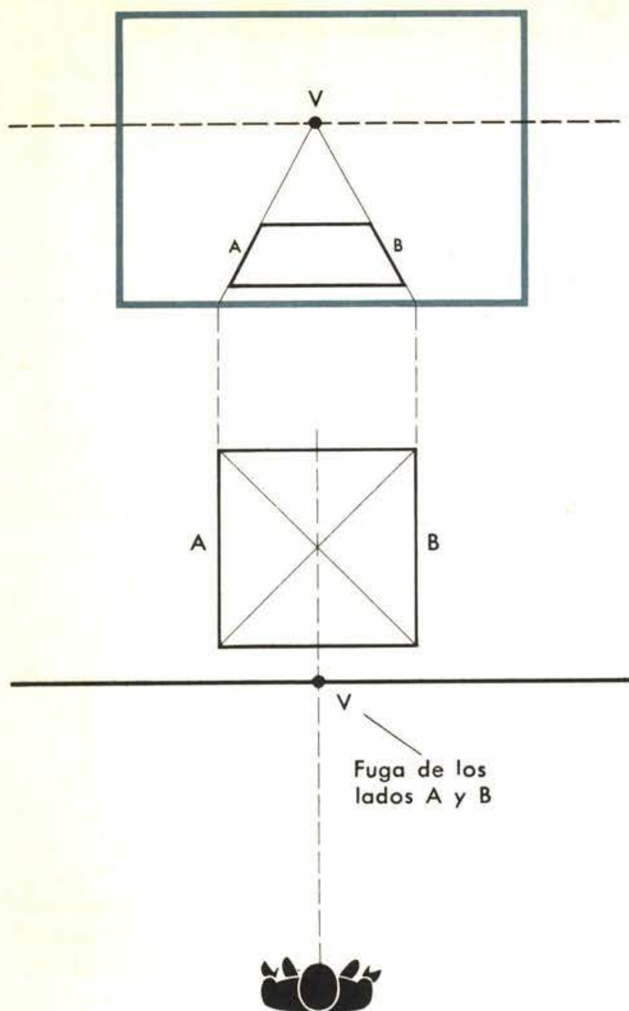
Quizá su curiosidad quedaría satisfecha con sólo decirle que lo anterior es así porque se comprueba prácticamente con el experimento del cristal. Se prolonga la diagonal del cuadrado tal y como lo vemos, y observamos que corta el horizonte en un punto que cumple con las condiciones descritas.

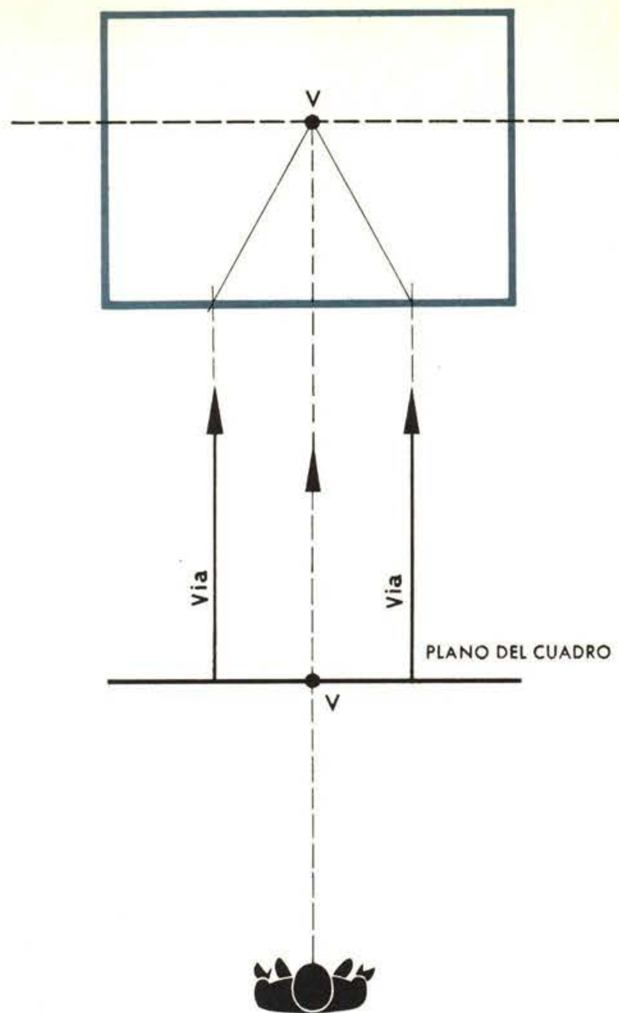
Sin embargo, trataremos de abordar el mismo problema con una demostración más convincente.

Usted recordará perfectamente el ejemplo de las vías del tren.

Se trataba, en síntesis, de dos rectas paralelas perpendiculares al plano del cuadro que aparentemente se juntaban en un punto del horizonte.

Lo que ahora nos interesa observar es que el punto donde coinciden estas rectas (punto de fuga) se encuentra sobre el cuadro *dirigiendo la vista en la misma dirección* que siguen.





Y lo mismo que observamos con las vías del tren, veremos que se cumple con los lados laterales de nuestro cuadrado.

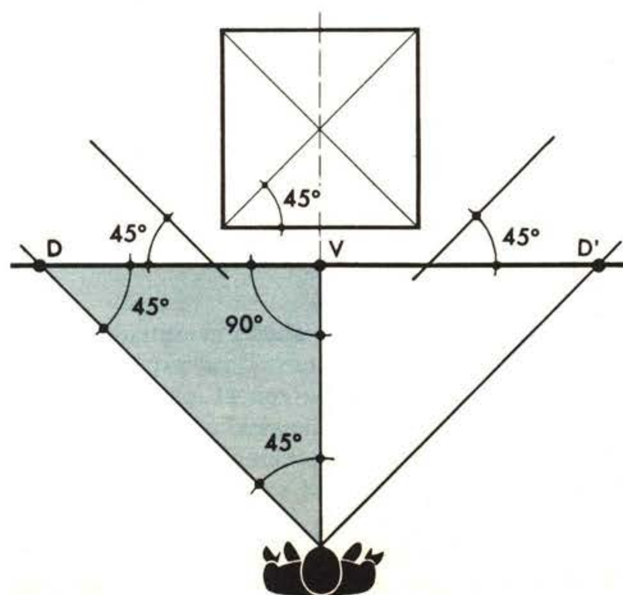
Si generalizamos esta observación llegaremos a la conclusión de que el punto de fuga de las diagonales del cuadrado se encontrará trazando, desde los ojos del observador, una recta paralela a ellas hasta que corte la prolongación del horizonte.

Hagámoslo así y encontraremos los puntos D y D', que son los dos puntos de las diagonales Y DE TODAS LAS RECTAS QUE FORMAN UN ÁNGULO DE 45° CON EL PLANO DEL CUADRO.

Resulta que se nos forma un triángulo rectángulo isósceles (con dos lados iguales), en el cual VD debe ser igual a la distancia que separa al espectador del cuadro.

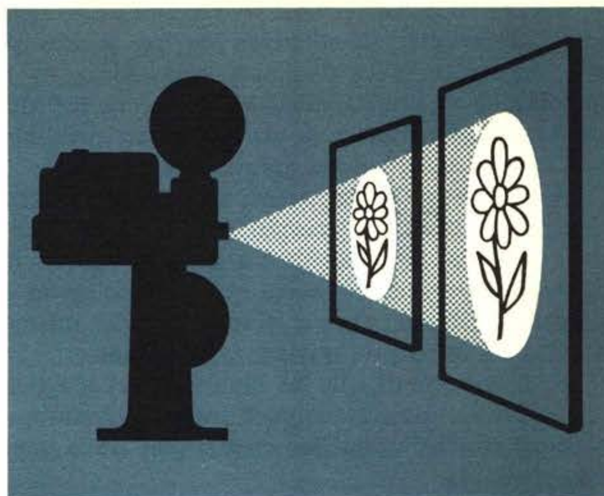
Resumiendo:

Del estudio del punto de las diagonales debemos retener dos cuestiones importantes:



1.º Los puntos de las diagonales son los puntos sobre los que fugan todas las horizontales que forman un ángulo de 45º con el plano del dibujo.

2.º Los puntos de las diagonales se encuentran sobre el horizonte a ambos lados del punto V a una distancia igual a la que separa al espectador del cuadro.

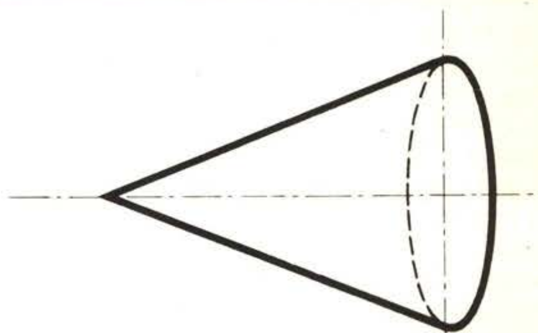


CONO Y ANGULO VISUAL

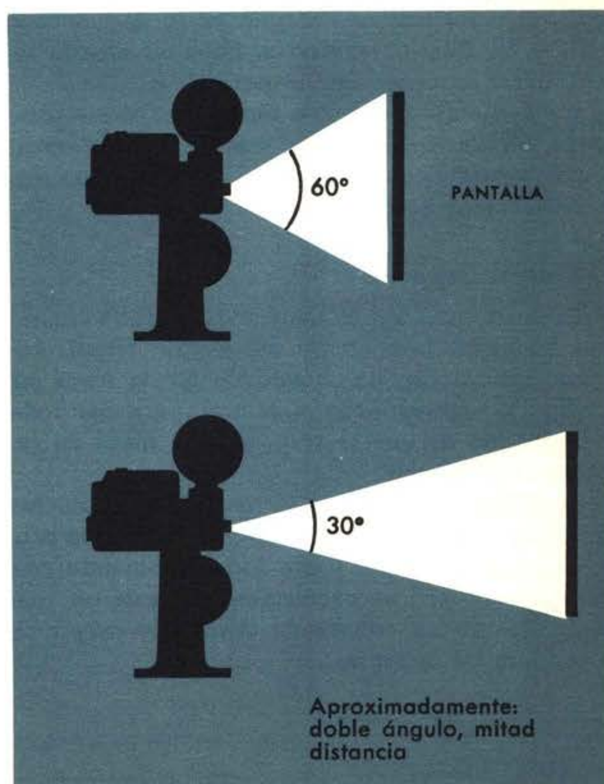
Con nuestra vista sucede algo similar a lo que apreciamos con un proyector de cine. No es una comparación exacta, pero nos servirá para comprender dos nuevos conceptos: cono visual y ángulo visual.

Si lo piensa un poco, verá que el tamaño de una proyección cinematográfica depende de dos circunstancias principales: el ángulo de proyección y la distancia que separa el proyector de la pantalla.

Entendemos por ángulo de proyección la abertura máxima con que se proyectan los rayos de luz, cuyo vértice se encontrará en el objetivo del proyector.



Los rayos luminosos salen del objetivo en forma de haz de sección circular, sin que deba confundirle el hecho de que en la pantalla aparezca una imagen rectangular. Ello se debe a que la proyección se efectúa a través de una ventanilla rectangular, sin la cual, lo repetimos, obtendríamos un haz luminoso de sección circular de radio más o menos grande según la consideremos más o menos cerca del vértice de este haz de rayos luminosos, cuya forma es la de un cono con base en la pantalla de proyección.



Comparemos este proyector con el ojo humano. En este caso no hay emisión de rayos de luz por parte del ojo, sino una recepción. Es decir: el ojo recibe los rayos de luz reflejados por los objetos, aunque, para los efectos prácticos que pretendemos, podemos considerar y vamos a considerar que los objetos que caen dentro de nuestro campo visual son los que abarca un cono cuyo vértice está en el ojo del observador y cuya abertura responde a un ÁNGULO VISUAL que para el hombre puede considerarse constante; siempre el mismo.

La abertura de este ángulo visual puede calcularse de una forma aproximada, partiendo del hecho de que el hombre abarca la visión total de un objeto cuando lo sitúa a una distancia igual a unas tres veces la mitad de su mayor medida.

Eso es, ni más ni menos, lo que hemos comprobado al estudiar la situación de los puntos de las diagonales. Esta distancia, recuérdelo, es la misma que separa el plano del cuadro de los ojos del observador, distancia que, a su vez, resultaba ser tres veces la mitad mayor del cuadro.

A raíz de esta afirmación, debe puntualizarse que, en perspectiva, cuando se habla del plano del cuadro no nos referimos a la parte del mismo abarcado por el cono visual bajo el que se ve el modelo a dibujar, sino a la totalidad del mismo, caiga o no dentro de nuestro cono visual.

Se deduce, pues, que los puntos de las diagonales, cuando el dibujo es mucho más pequeño que el papel empleado, pueden caer dentro de la lámina del dibujo.

Pues bien; de acuerdo con estas observaciones, se ha comprobado que el ángulo visual cómodo, con cuya abertura vemos entero y con claridad el objeto observado, es de unos 35°.

Advierta que todo lo dicho es igualmente cierto para los dos ojos y que, por lo mismo, deberíamos considerar dos conos visuales, uno para cada ojo, como realmente sucede.

Sin embargo, *la perspectiva trabaja siempre con un solo cono visual, como si mirásemos las cosas con un solo ojo.*

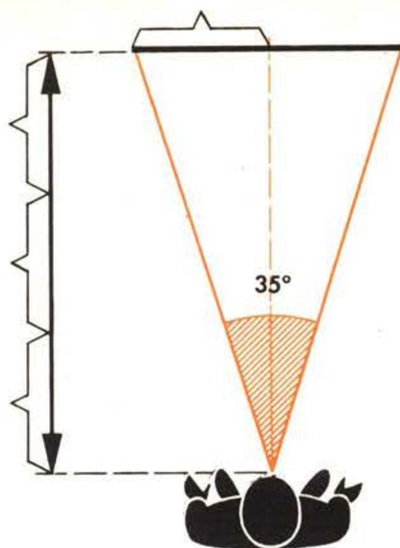
Una vez alcanzada la conclusión de que el ángulo visual normal debe ser de 35°, será muy conveniente e ilustrativo ver qué es lo que sucede cuando un dibujo se efectúa bajo un ángulo visual mayor o menor que el normal.

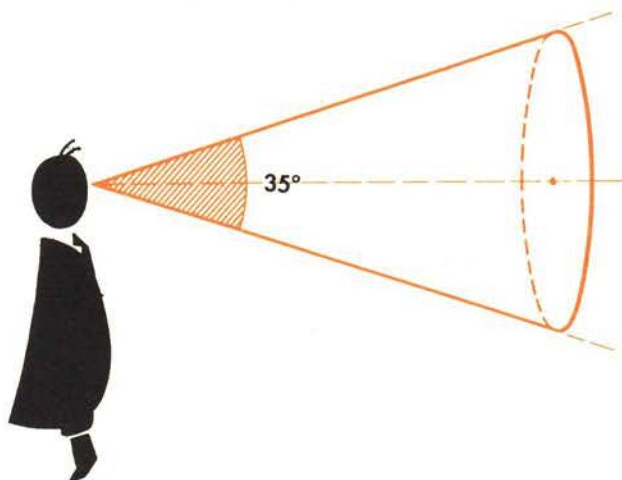
Como ejemplo, vamos a tomar una mesita cuadrada, dibujándola primero con un ángulo visual de 35°, ángulo que abriremos hasta 90° y que luego cerraremos hasta 20°.

Veamos qué ocurre:

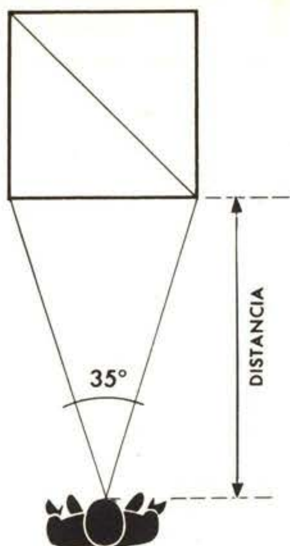
La desproporción es tanto más acusada cuanto más forcemos la abertura del ángulo visual. Advierta que ya con un ángulo de 60° la mesa ha perdido la sensación de *cuadrada,* para dar toda la impresión de que se trata de una mesa de superficie rectangular.

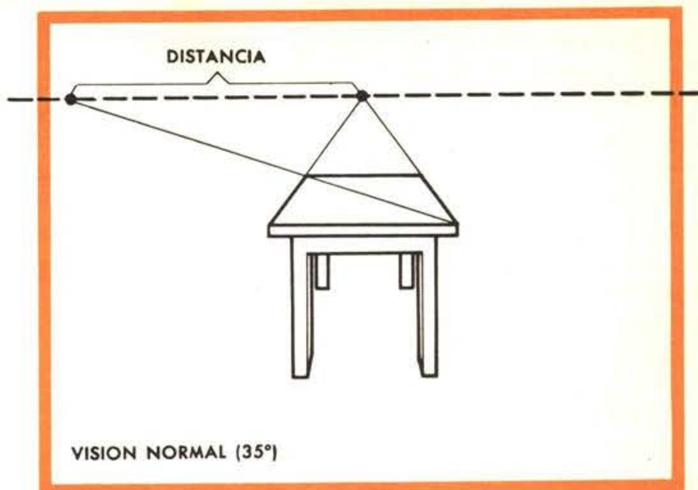
Si el ángulo visual es demasiado cerrado las distancias parecen acortarse. Observe cómo la profundidad de la mesa, sobre todo trabajando con un ángulo de 15°, no corresponde a la de un cuadrado. Parece un rectángulo cuyo lado mayor es la anchura de la mesa.

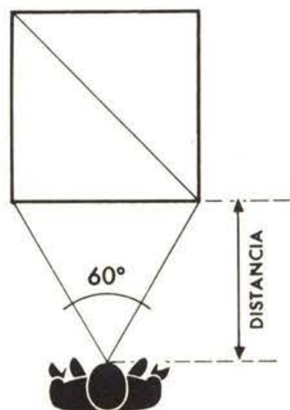


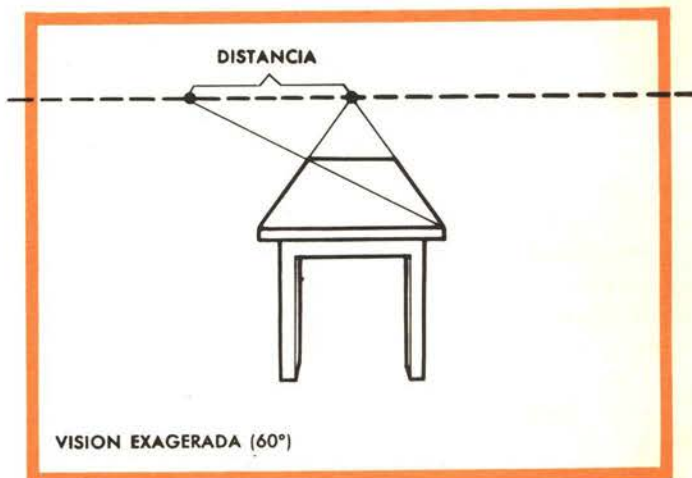


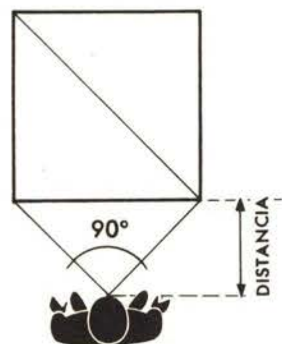


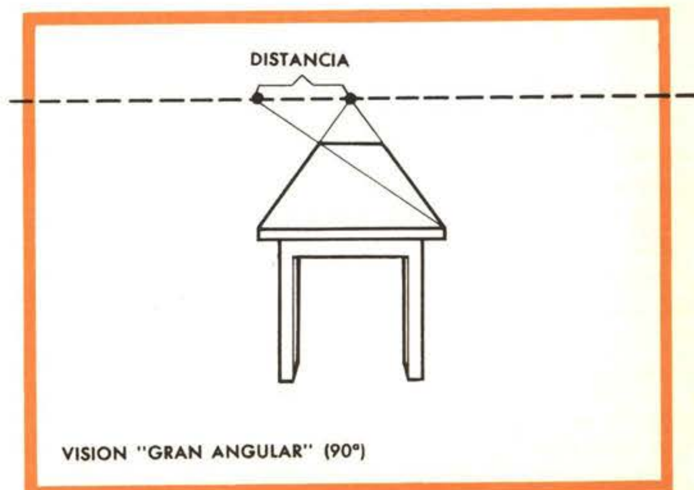

35°
DISTANCIA


DISTANCIA
VISION NORMAL (35°)


60°
DISTANCIA


DISTANCIA
VISION EXAGERADA (60°)


90°
DISTANCIA


DISTANCIA
VISION "GRAN ANGULAR" (90°)

DISTANCIA

DISTANCIA

20°

15°



Para mejor ilustrar este tema, cuyo conocimiento es útil muchas veces para exagerar determinados efectos, reproducimos una fotografía tomada con un objetivo gran angular; en ella se aprecian las deformaciones propias de una visión defectuosa.

FACIL CALCULO DE DISTANCIAS EN LA TERCERA DIMENSION

La perspectiva tiene por objeto dar la sensación de profundidad en lo que es, en realidad, una representación plana. Y obtendremos con exactitud la sensación de profundidad cuando cada uno de los elementos que intervienen en el dibujo tenga el tamaño relativo que le corresponde de acuerdo con la profundidad a que se encuentra.

Para centrar esta idea vamos a movernos con un ejemplo concreto. En un dibujo que se realiza sobre un papel que tiene, naturalmente, sus dos dimensiones determinadas, ¿qué medida daremos a un hombre situado de pie y que se encuentra a tres metros de profundidad? ¿Y a otro hombre que se encuentra a diez metros, también en el sentido de la profundidad?

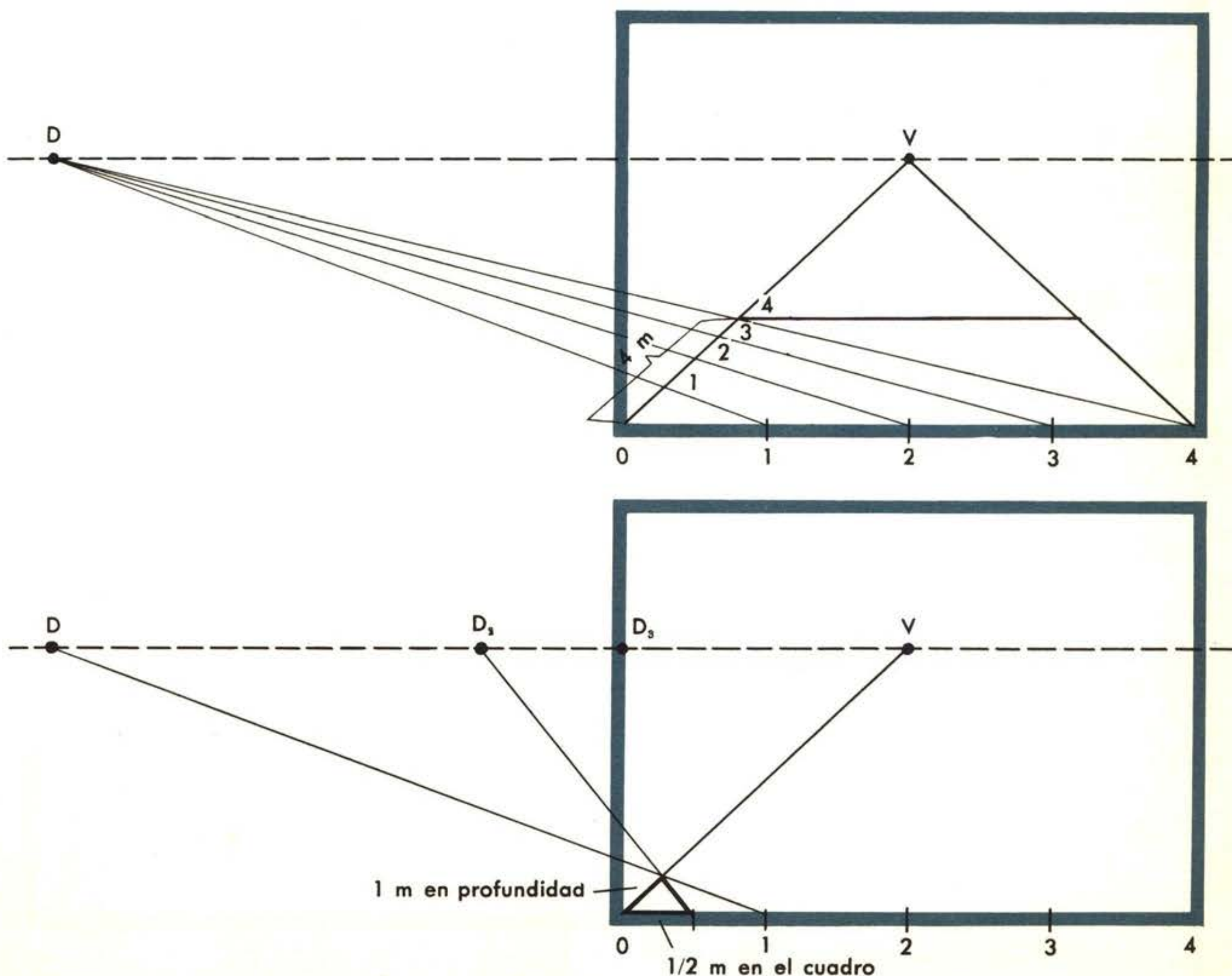
Encontramos la solución al utilizar el punto de las diagonales. Considere que cualquier distancia situada sobre el plano del cuadro puede ser el lado de un cuadrado que podemos repetir en el sentido de la tercera dimensión, según hemos visto hace poco.

Observe la primera figura referida a este texto. En ella hemos dividido el lado inferior del cuadro en cuatro partes iguales, cada una de las cuales convenimos en decir que corresponde a un metro. Si desde el punto 4 (límite derecho del cuadro) trazamos una diagonal (fuga en D), habremos limitado el cuadrado en perspectiva cuyos lados son de cuatro metros.

Observe una cosa:

Para encontrar la situación del punto de las diagonales, tomamos tres veces la distancia que media entre V y el límite del cuadro. Podemos situar el punto medio de D-V, al que llamaremos D_2 sobre la línea del horizonte.

Pues bien; trace una fuga que partiendo del punto D_2 pase por la profundidad que acabamos



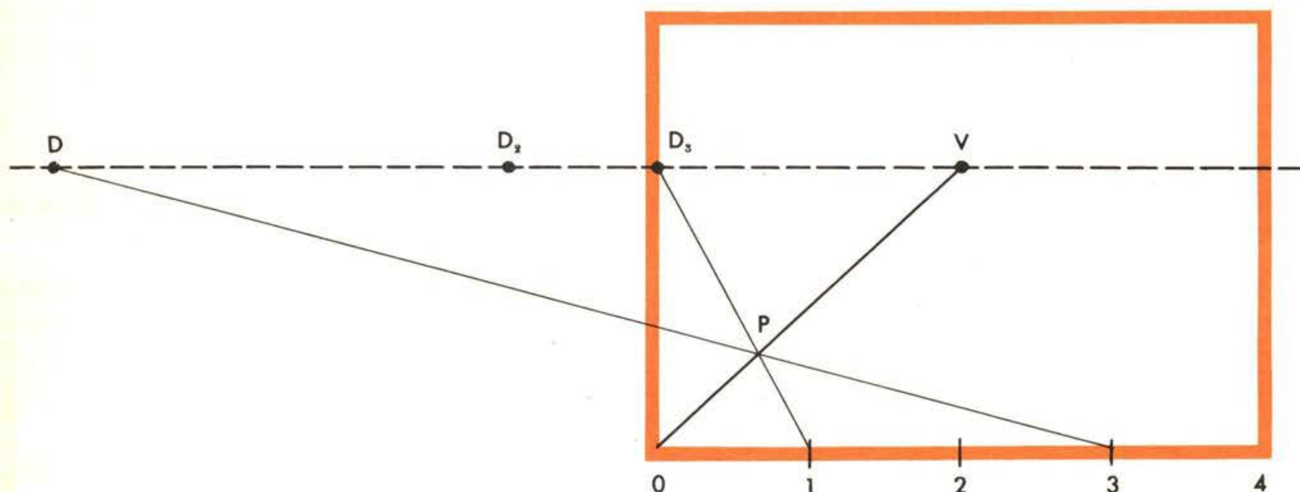
de decir corresponde a la distancia de un metro. Verá cómo esta fuga coincide con medio metro sobre el cuadro del plano.

Observamos, pues, que para limitar en profundidad una distancia de 1 metro podemos emplear el punto D_2, siempre que en el plano del cuadro dividamos por dos dicha distancia de 1 metro que deseamos determinar en profundidad.

Hagamos aún otra experiencia:

Desde el punto 1 metro en el cuadro, trace una fuga al punto D_3. Sobre la recta OV habrá determinado la profundidad OP.

Trace también la fuga 3-D y verá cómo pasa también por el punto P, que, en consecuencia, podemos afirmar que se encuentra a una profundidad de tres metros respecto del cuadro.

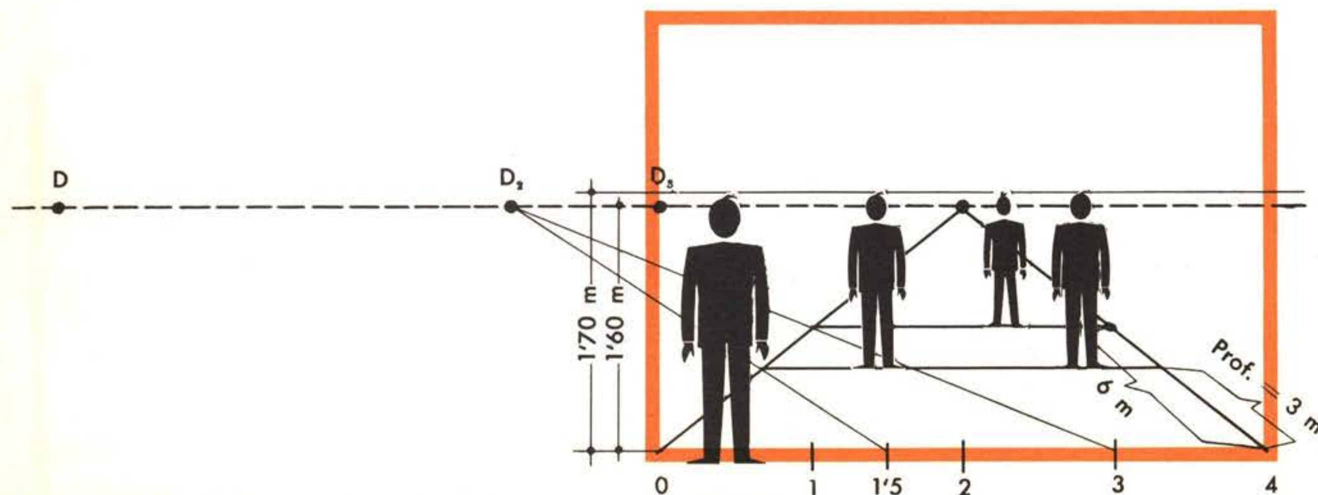


Generalizando estas observaciones, podemos decir que para situar una distancia en profundidad no es imprescindible recurrir siempre al punto de las diagonales, sino que podemos tomar como *punto de fuga* OTROS PUNTOS SITUADOS SOBRE EL HORIZONTE, como los puntos D_2 y D_3, siempre que previamente dividamos por dos o por tres, respectivamente, la longitud que deseamos situar en profundidad.

Propongámonos situar un hombre a distinta profundidad:

Si partimos de la base de que dicho hombre tiene una estatura de 1'70 metros, situaremos el horizonte a 1'60 metros de la base del cuadro. Es evidente que nuestro hombre, cuando lo consideremos apoyado en el mismo cuadro, cubrirá una altura tal que el horizonte quedará a 10 centímetros por debajo de su *coronilla* (al nivel de sus ojos).

Digamos ahora que otro hombre de igual estatura se encuentra a tres metros del cuadro. ¿Cómo lo veríamos?



Bastará con determinar sobre el plano de tierra los tres metros de profundidad y dibujar la figura humana con los pies en el lugar que interese sobre dicha profundidad y con los ojos al nivel del horizonte. Hablamos de un hombre situado en pie, naturalmente.

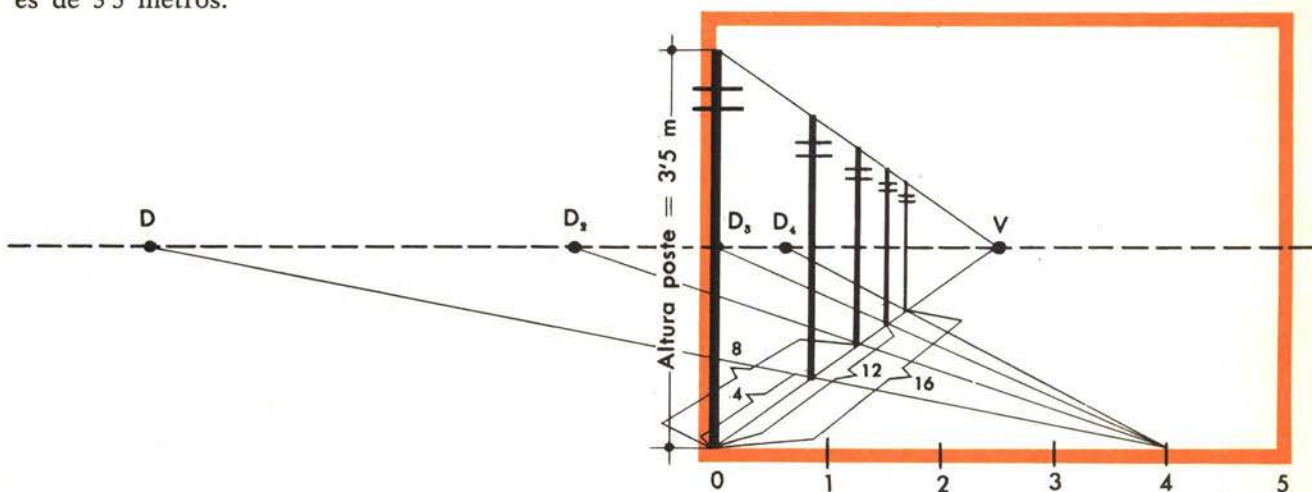
La forma de operar es idéntica para cualquier profundidad. Observe en el gráfico cómo se ha situado un hombre de 1'70 metros a seis de profundidad.

Si la altura que debe situarse en profundidad rebasa el nivel del horizonte, basta pensar en que toda altura viene limitada por dos fugas, como se aprecia perfectamente en el gráfico adjunto.

Propongámonos un caso concreto:

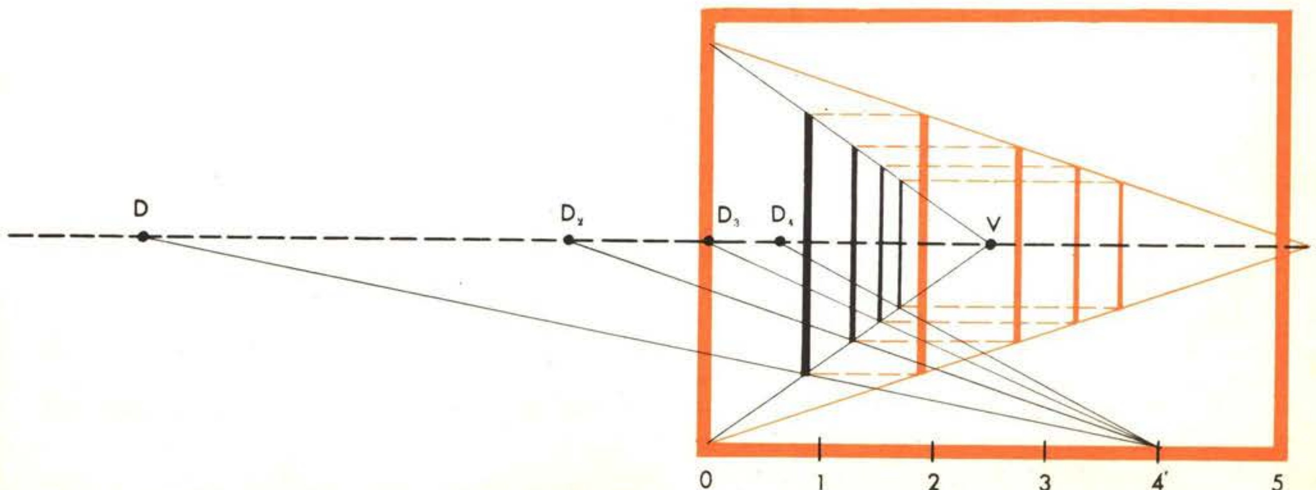
Una sucesión de postes separados entre sí por una distancia de 4 metros. La altura de los postes es de 3'5 metros.





Supongamos que, además, tenemos otra alineación de postes de iguales características e igual separación, pero que siguen una dirección que no lleva las fugas al punto V, sino que dichas fugas se dirigen a otro punto del horizonte. Bastará llevar las profundidades encontradas sobre OV a esta nueva fuga y limitar las alturas con la otra fuga que parte del límite superior de los postes.

Observe que la profundidad de 16 metros la hemos determinado con un punto D_4 partiendo



también del punto 4 del cuadro. La distancia D_3-D_4 es una cuarta parte de D_3-V y una doceava parte de D-V. Es decir, D_4-V es una cuarta parte de D-V. Por ello situamos el poste que se encuentra a 16 metros, partiendo del punto D_4 y dividiendo por cuatro la distancia (16 : 4 = 4).

Con estas consideraciones dejamos apuntada una solución para situar las cosas en profundidad, solución que nos sirve para todos aquellos casos en que podemos trabajar sin necesidad de una absoluta exactitud. Luego veremos cómo proceder en perspectivas obtenidas con planta y alzado.

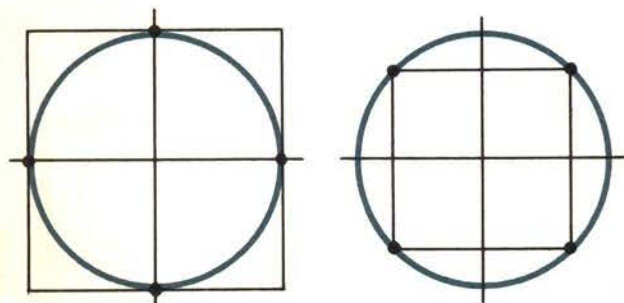
EL CIRCULO EN PERSPECTIVA

La figura geométrica llamada círculo es sin duda la de trazado más simple; basta con disponer de un compás y trazar con él las circunferencias que lo limitan. Pero este mismo círculo dibujado en perspectiva encierra, debido a su propia naturaleza de curva continua y cerrada, una serie de dificultades que nos proponemos mostrar y vencer.

Para dibujar el círculo en perspectiva debemos empezar por situar en él una serie de puntos de referencia que serán los que realmente situaremos en el plano del dibujo. Vamos a verlo:

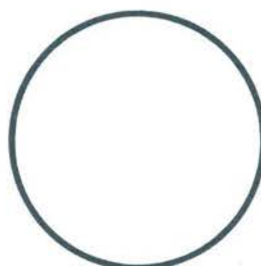
Todo círculo o toda circunferencia puede considerarse inscrita en un cuadrado, forma ésta que podemos dibujar en perspectiva sin ninguna dificultad. La circunferencia tiene cuatro puntos de contacto con los lados del cuadrado, puntos que coinciden con la mitad exacta de cada uno de dichos lados. Por tanto, todo cuadrado en perspectiva proporciona inmediatamente cuatro de los puntos de la posible circunferencia inscrita en él.

Sin embargo, cuatro puntos son muy pocos para que determinen con un mínimo de exactitud el trazo curvo continuo de la circunferencia en perspectiva, por lo cual se impone localizar dentro del cuadrado de referencia más puntos pertenecientes a la circunferencia inscrita.



Empecemos por trazar a punta de compás la circunferencia que nos proponemos representar en perspectiva y tracemos el cuadrado que la inscribe. Si dibujamos las dos diagonales del cuadrado obtendremos cuatro nuevos puntos perfectamente determinados de la circunferencia, que

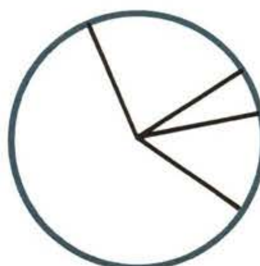




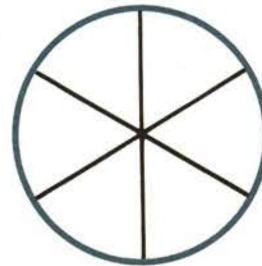
CIRCUNFERENCIA



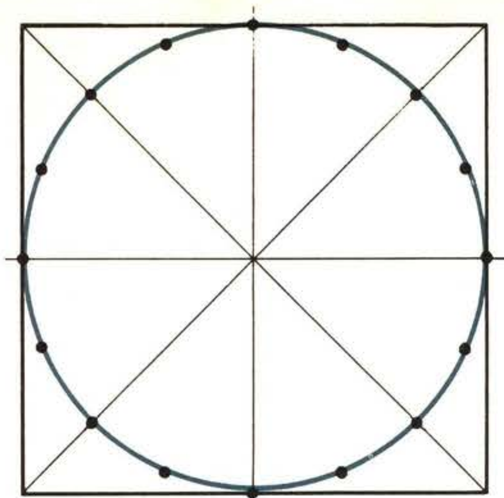
CIRCULO

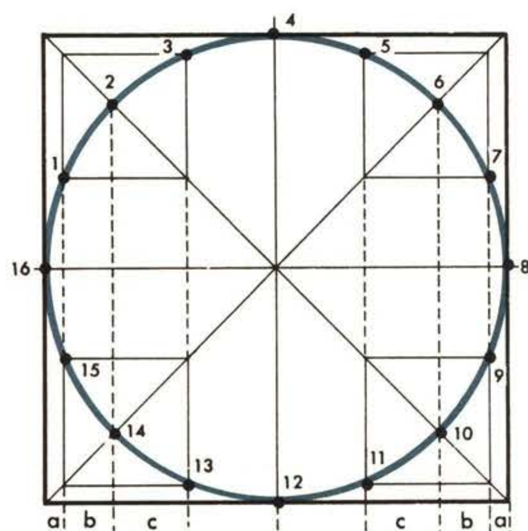


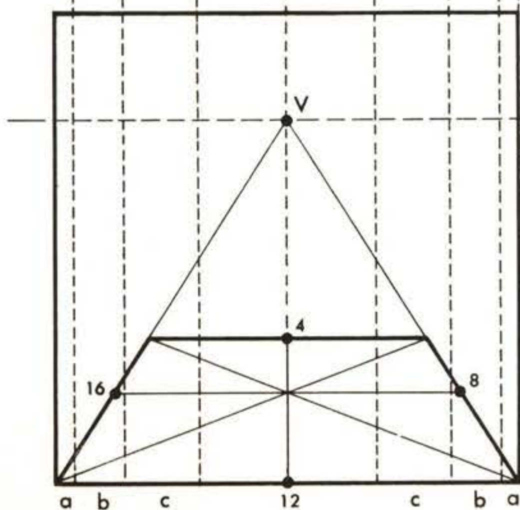
RADIOS



DIAMETROS







con esta operación ha quedado dividida en ocho partes iguales.

Dado que cuantos más sean los puntos de referencia mayor será la exactitud de la figura obtenida en perspectiva, podemos buscar las mitades de estos ocho arcos de circunferencia en que ha quedado dividida. Serán, pues, dieciséis los puntos de referencia obtenidos; y el problema quedará solucionado si conseguimos situar estos dieciséis puntos en perspectiva uniéndolos después con una curva continua. Vamos a hacerlo:

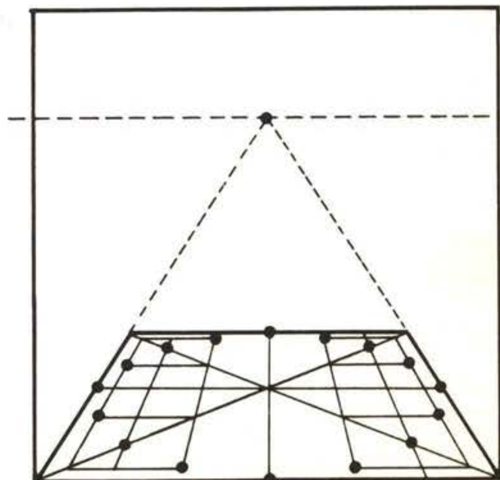
Construyamos el círculo según el esquema geométrico que hemos preparado. Observe que en este esquema los puntos de referencia que nos interesan se corresponden dos a dos según las perpendiculares por ellos trazados.

Preparemos el cuadro del dibujo y dibujemos en perspectiva el cuadrado donde hemos inscrito nuestra circunferencia. Tracemos sus diagonales y sus ejes.

Situemos sobre el lado anterior del cuadrado los puntos *a*, *b* y *c*, correspondientes a las distintas alineaciones que señalan los puntos del círculo dibujado en el esquema geométrico. Si desde el punto *b* trazamos fugas al punto V, allí donde estas fugas corten las diagonales del cuadrado tendremos en perspectiva los puntos 2, 6, 10 y 14 del modelo que dibujamos.

Tracemos también fugas al punto V partiendo de los puntos *a* del lado anterior del cuadrado. Hagamos lo propio desde los puntos *c*.

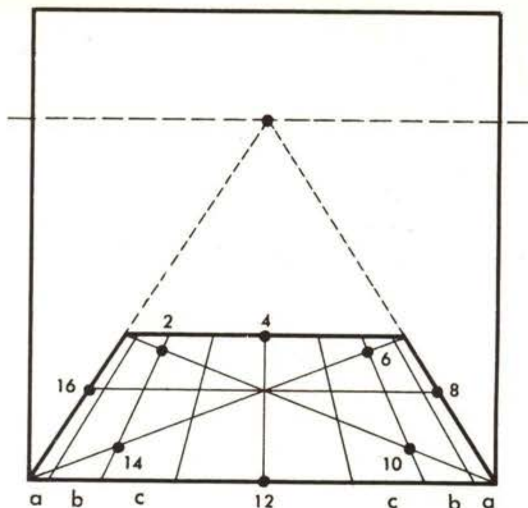
Las fugas trazadas desde los puntos *a* cortan las diagonales del cuadrado, determinando cuatro nuevos puntos desde los cuales trazaremos paralelas a los lados anterior y posterior del cuadrado hasta que corten las fugas trazadas desde los puntos *c*; y desde los puntos de intersección de estas



fugas con las diagonales del cuadrado trazaremos paralelas hasta las fugas *a*, que a su vez determinarán cuatro nuevos puntos de la circunferencia en perspectiva.

Con estas operaciones hemos conseguido situar en el interior del cuadrado que encaja la circunferencia dieciséis puntos de la misma. Basta unir dichos puntos con una línea continua para obtener lo que nos habíamos propuesto: un círculo con perspectiva frontal.

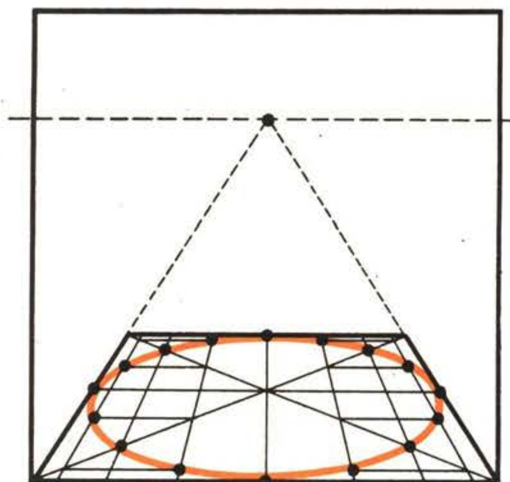
Hemos expuesto tan largo proceso de construcción, más que nada, como método pedagógico, ya que en la práctica casi nunca hace falta determinar tantos puntos. Lo normal es trabajar con aquellos puntos que determinan los ejes del cuadrado sobre los lados del mismo y con los cuatro puntos obtenidos sobre las diagonales.



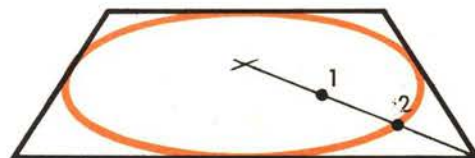
Para conseguir un trazado perfecto de un círculo en perspectiva es imprescindible haber practicado bastante y poner especial atención en no caer en ninguno de los fallos siguientes:

1. Siendo la circunferencia una línea curva y continua, su perspectiva jamás deberá dibujarse a base de trazos rectos. Vale la pena ensayar con el lápiz en el sentido de conseguir que todos los puntos de la curva mantengan una absoluta continuidad.

2. Es imposible obtener un círculo en perspectiva correctamente trazado cuando se ha partido de un cuadrado cuyas proporciones no son las correctas. Asegúrese de que el encaje del círculo es realmente un cuadrado en perspectiva; no un rectángulo, en cuyo caso la figura trazada en su interior correspondería más bien a una forma oval.



Como orientación práctica conviene saber que los puntos de la circunferencia determinados sobre las diagonales del cuadrado están situados aproximadamente a una distancia del vértice que es una tercera parte de la semidiagonal del cuadrado.



* * * * *

Hemos cubierto una primera etapa en el camino emprendido. Etapa importante que nos ha permitido estudiar, aunque sin profundizar mucho, lo que es la perspectiva frontal o paralela, así como las reglas principales que nos llevan a ella.

Han bastado estas reglas simples y directas para que algunos de los grandes maestros de la pintura universal hayan podido estructurar las obras que son lo mejor de su genial producción.



Fundamentos
de
perspectiva
oblicua

lección nº 2

La perspectiva inclinada o perspectiva oblícua

USTED NO HA QUEDADO SATISFECHO

Estamos seguros. Después de estudiar la primera lección de este Tratado, no está nada satisfecho; le parece que todo ha resultado demasiado fácil y opina, con razón, que la perspectiva paralela da soluciones para casos demasiado especiales. La verdad es que no siempre vemos las cosas de modo que podamos dibujarlas de acuerdo con lo que nos permite el tipo de perspectiva que hemos conocido.

Digámoslo de otra forma: pocas veces quedan situados los objetos, en relación con nuestro punto de vista, según los dictámenes de la perspectiva paralela; su situación, valga el adjetivo, es casi siempre mucho más caprichosa.

Usted ve encima de mi mesa de trabajo un montón de libros y me pone en un aprieto cuando me pregunta:

—Dígame: ¿de qué me sirve la perspectiva paralela si quiero dibujar este desorden?

—Permita que le responda que aquí, como en todo modelo, interviene la perspectiva. Cada uno de estos libros lo vemos de una forma; y no de otra porque, aun en el peor de los desórdenes (y mi mesa es un buen ejemplo), las leyes de la perspectiva se cumplen inexorablemente..

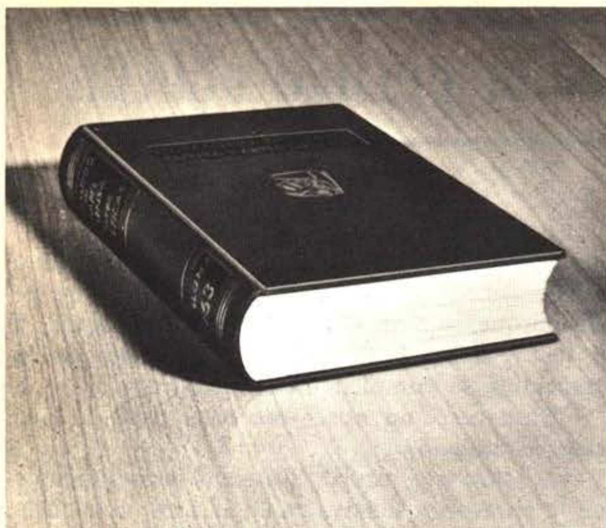
—Entonces, ¿no nos sirve para nada lo que hemos estudiado?

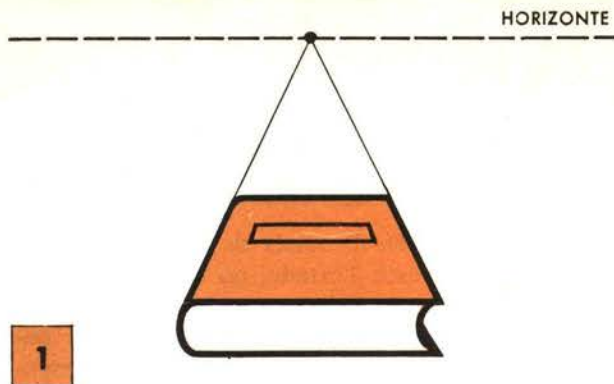
—Al contrario, amigo. Sin estos conocimientos que le parecen insuficientes (y lo son), no podría captar, como ahora va a hacerlo, el pequeño secreto que encierran estos libros, que han venido como anillo al dedo para enfocar el estudio de un nuevo tipo de perspectiva que conocemos como PERSPECTIVA INCLINADA U OBLICUA.

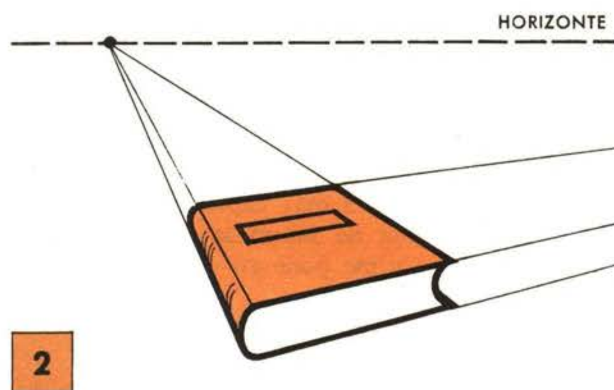
—¿Dijo usted perspectiva inclinada...?

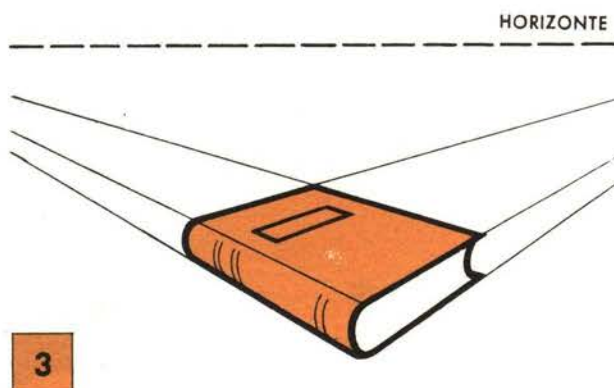
—Sí, eso dije. Pero no nos precipitemos. Será mejor que simplifiquemos nuestro campo de experiencias (los libros) poniendo un poco de orden en esta mesa. En cuanto te descuidas, te encuentras ahogándote en papel.

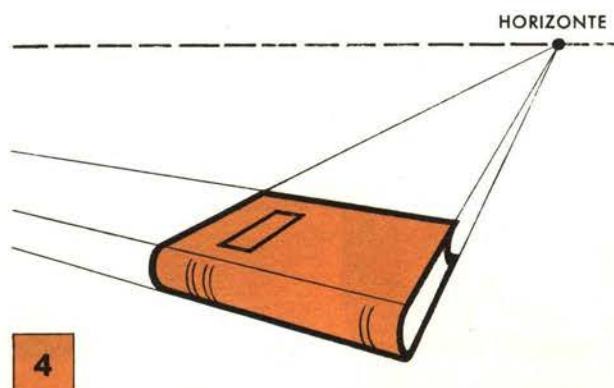












»Bueno; eso está mucho mejor. Sólo queda un libro; y le pido que lo mire con atención, intentando descubrir su solución perspectiva a la luz de lo que hablamos en nuestra primera lección. ¿Qué observa?

—Observo que está *casi* en perspectiva paralela. Sus lados largos me recuerdan aquellas vías de tren...

—Justo. Pero fíjese en que los lados cortos del libro quedan inclinados respecto al plano del cuadro sobre el que usted dibujaría; y no paralelos a él, como quedaban las traviesas de la vía férrea.

—Cierto. Y... ¿cómo trazaremos estas líneas? ¿Dónde irán a parar o a fugar, como creo que se dice en perspectiva?

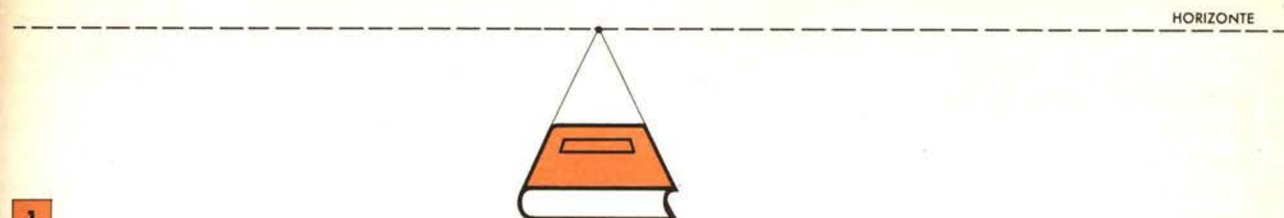
—Un poco de paciencia; llegaremos a esta conclusión. Pero antes quisiera que advirtiese otra diferencia notable entre la fuga de los lados largos del libro en perspectiva paralela (vea mi primer dibujo) y en perspectiva oblicua.

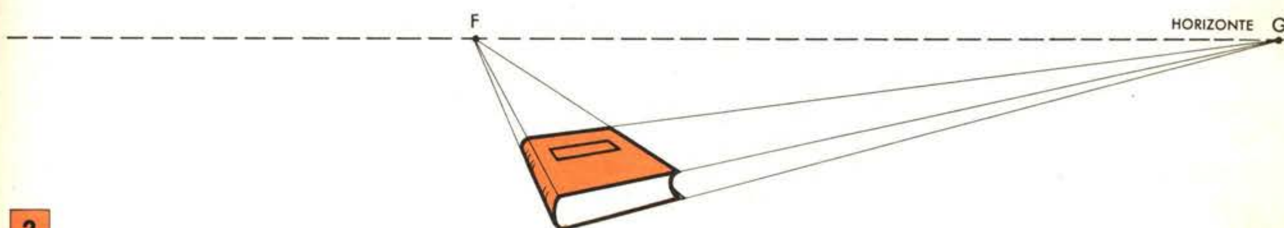
—Pues... sí; advierto que el punto de fuga de estos lados ya no queda situado en el centro del cuadro, sino desplazado hacia la derecha. ¿Es eso?

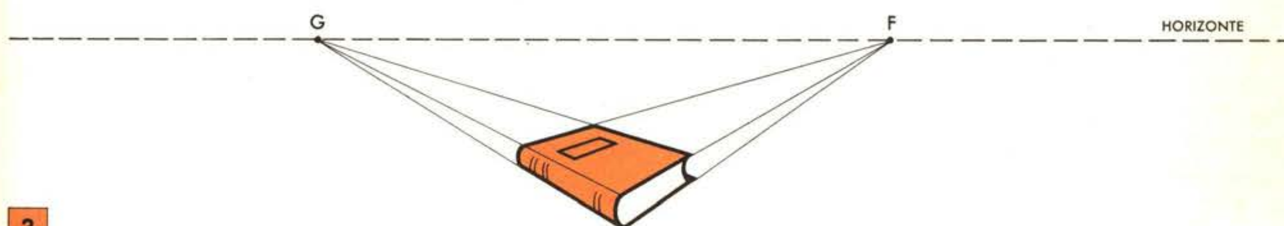
—Es eso; sí, señor. Y se trata de una observación importante. Lo que ha sucedido es que al desviarse el libro de su posición inicial de perspectiva paralela, también ha corrido el punto de fuga en el mismo sentido del giro que han dado las líneas que a él convergen. Observe esta serie de dibujos que numero del 1 al 4. En ellos podemos ver qué sucede a medida que giramos el libro.

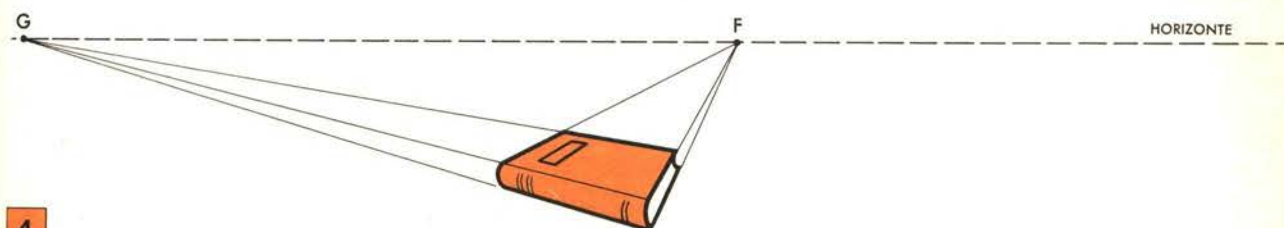
»Imagine que he trazado los cuatro dibujos utilizando el sistema del cristal:

»En el dibujo 1 aparece una cara del libro completamente frontal al plano. Es decir: las aristas que indican el sentido de la profundidad









son perpendiculares al plano del cuadro y fugan al punto de vista. Estamos ante una perspectiva paralela.

»En 2 se ha hecho girar el libro muy levemente hacia la izquierda. Nuestro punto de vista no ha variado; pero los lados de libro han perdido su paralelismo (los lados cortos) con el plano del dibujo y su perpendicularidad con el mismo (los lados largos). Ambos lados, largos y cortos, quedan inclinados respecto al plano del cuadro; y si prolongamos estos lados encontraremos un punto de fuga para cada una de las dos series. Es decir: un punto de fuga a la izquierda del centro del cuadro, donde convergirán los lados largos; y un punto de fuga a la derecha, donde fugarán los lados cortos. Ambos puntos estarán indefectiblemente sobre el horizonte *puesto que corresponden a líneas horizontales.*

»Dibujo 3. El libro ha girado de nuevo; vemos mucho más frontalmente sus lados largos, siendo

los cortos los que ahora determinan mayormente la sensación de la profundidad.

»Dibujo 4. Estamos *casi* ante una nueva perspectiva paralela, en la cual la cara frontal es la que corresponde al lomo del libro. La fuga de sus lados cortos se ha acercado mucho más al centro del cuadro.

»Y ahora, saquemos algunas conclusiones. Para ello, repito los dibujos que hemos comentado; pero incluyendo en ellos toda la extensión del horizonte que nos permita ver los dos puntos de fuga. Cada uno de estos croquis lleva la numeración del dibujo al que se refiere.

»Vea estos croquis y saque las tres conclusiones que siguen:

»1. Cuando un objeto de caras paralelas no presenta ninguna de ellas paralela al plano del cuadro, aparece una perspectiva con dos puntos de fuga, a la que llamamos PERSPECTIVA OBLICUA O PERSPECTIVA INCLINADA.

»2. A medida que uno de los dos puntos de fuga se aleja del centro del cuadro (punto de vista), el otro se acerca a él.

»3. Sea cual fuere la posición del objeto en relación con el punto de vista, siempre que sus lados determinen líneas horizontales (paralelas al plano de tierra), tales líneas en perspectiva tendrán sus puntos de fuga sobre la línea del horizonte.

... ...

—Bien; parece que ha quedado usted un poco meditabundo. ¿No me ha comprendido? ¿Muchas dudas?

—Creo que le comprendo. Por lo menos entiendo lo que ha dicho sobre la perspectiva con dos puntos de fuga. Lo que pasa es que tengo mis dudas sobre la utilidad que pueda tener esta perspectiva para la solución de muchos casos que considero normales.

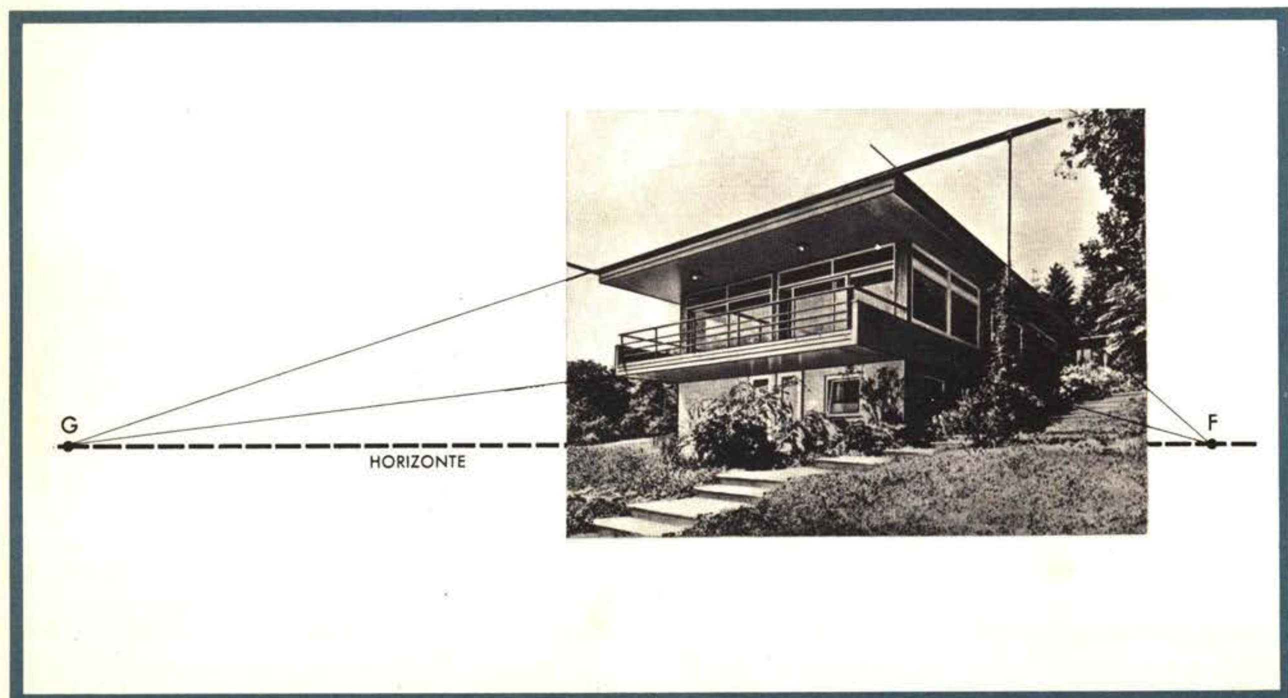
—Comprendo; y a ello voy a referirme. Atienda, por favor:

... ...

Empecemos por decir que los hechos descritos son fácilmente comprobables. Muchas fotografías permiten la comprobación de la existencia de los dos puntos de fuga. Basta prolongar las líneas de fuga de la fotografía elegida para encontrar ambos puntos, que determinarán también la línea del horizonte. Observe el detalle de la distinta denominación dada a ambos puntos de fuga.

Uno de ellos sigue llamándose *punto de fuga*, mientras que el otro se ha convertido en el *punto G* o *punto de guías*. Se trata de una denominación aceptada, que se usa por lo general para denominar la fuga que se encuentra más alejada del centro del cuadro.

Nos parece suficiente la demostración fotográfica; pero si es usted hombre inquieto, de los que desean llegar al límite de la demostración, haga *a lo vivo* la prueba del cristal.



Le advierto que se trata de una experiencia realmente curiosa y fácil de realizar. Un lápiz graso permite dibujar sobre cristal, que puede ser el de una ventana de su casa a través de la cual pueda verse un paisaje urbano.

Si se decide a hacer el experimento, proceda como el hombre de la figura. Advierta que para fijar el punto de vista emplea una cartulina con un agujero, a través del cual mira con un solo ojo. Este detalle es necesario para ajustar el experimento al planteo teórico del problema perspectivo, el cual, recuérdelo usted, exige un punto de vista fijo y único para cada dibujo.

Y dicho eso, veamos si realmente la perspectiva oblicua es solución o no lo es cuando el modelo carece de la regularidad geométrica de un libro o de una caja.

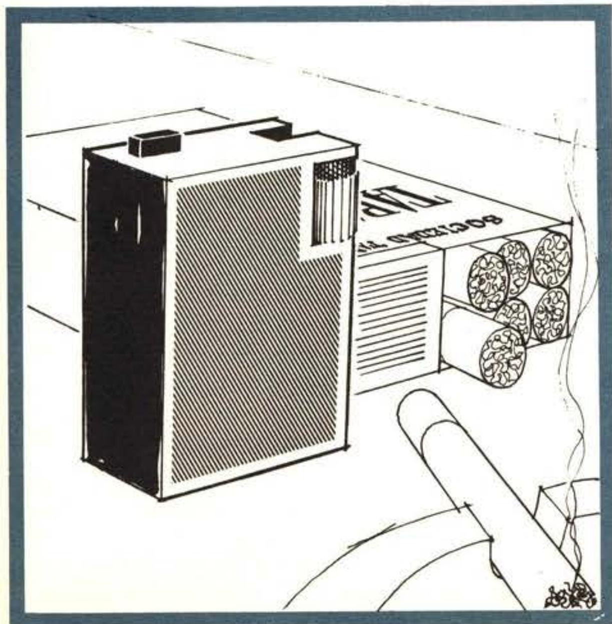
He dicho caja, ¿se fija...? Eso de la caja tiene su interés, ya lo verá. El caso es que hay...

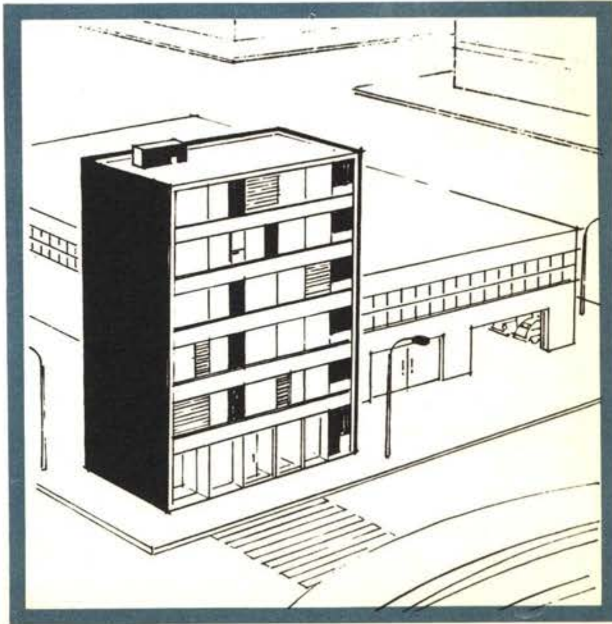


UNA MISMA FORMULA PARA TODOS LOS CASOS

Al decir que hay una misma fórmula para todos los casos no pretendo afirmar que todas las perspectivas puedan resolverse exactamente igual; sería un absurdo que usted mismo está lejos de admitir. Pero sí que deseo hacerle ver que todo lo estudiado es aplicable a los casos más diversos.

Si, a título de ejemplo, he ilustrado las explicaciones con un libro dibujado en perspectiva, ha sido por la oportunidad de tenerlo a mano. Pero conste que lo mismo hubiera podido utilizar una caja de puros o una caja de zapatos; las leyes de la perspectiva son las mismas para una caja de cerillas que para el rascacielos más grande. Dibujar la caja o el edificio es cuestión de proporciones; que este dibujo ofrezca o no una perfecta sensación de realidad depende del cumplimiento de unas leyes de la perspectiva que son inmutables.



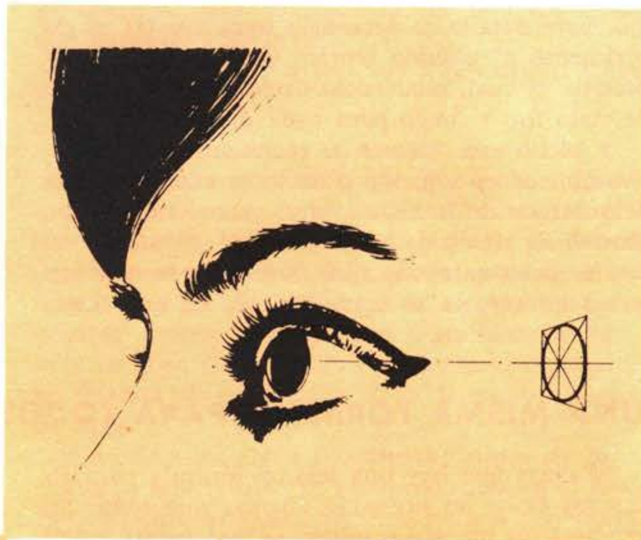


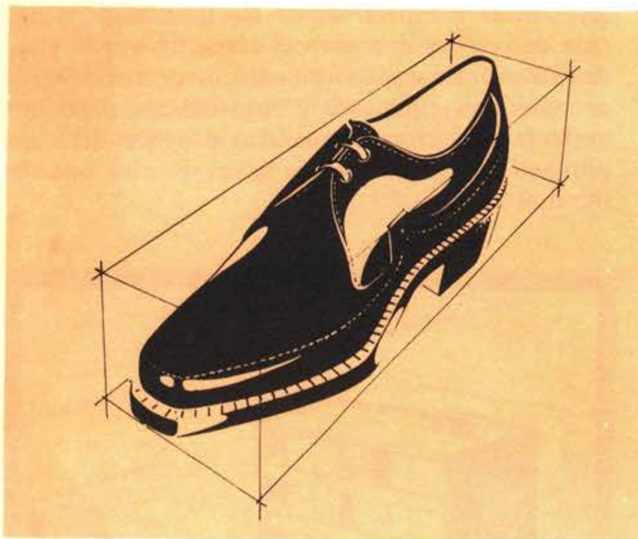
Pero aún hay más. Esta constante no es sólo válida para los cuerpos cuya forma es exacta o aproximadamente la de una caja, sino también para las formas irregulares.

Si bien es verdad que las formas geométricas acusan con más facilidad los posibles errores del dibujante en lo que respecta a la perspectiva, no es menos cierto que también las formas más complejas (la figura humana, los vegetales, piedras y en general los objetos más vistos) se ajustan más o menos ostensiblemente a los principios estudiados.

Los ejemplos que acompañan mis palabras son bastante explícitos.



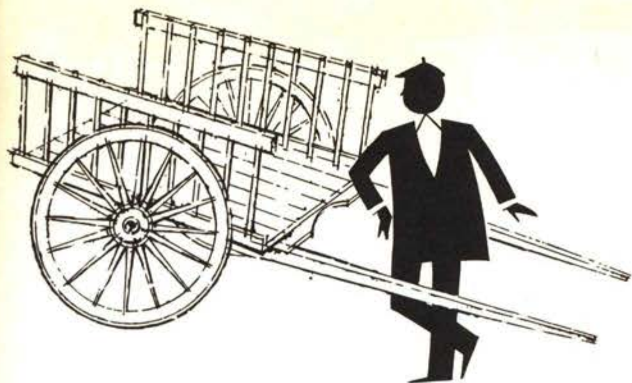






La colocación correcta de un grupo de figuras en el conjunto de una composición, el bosquejo de un paisaje, el dibujo de unos ojos u otro ejemplo cualquiera deben basarse en los principios de la perspectiva. De lo contrario aparecen las falsedades propias de un dibujo mal construido, tales como la sensación de que los objetos se hunden en el suelo; la desproporción entre elementos de igual o distinto tamaño; cosas o personas que no se apoyan sobre el plano previsto, sino que dan la sensación de que se encuentran flotando en el aire.

Son defectos que quizás sabemos apreciar en nuestros dibujos y en los que salen de manos ajenas. Ver los defectos es mucho; tanto como la primera garantía de que el observador puede llegar a dibujar bien. Pero no basta con ver defectos, sino que además es preciso saber corregirlos. La corrección viene, en un noventa por ciento de los casos, de la mano de la perspectiva.





No hace falta ser muy buen observador para admitir que, pese al dominio técnico que demuestra el autor de estos dibujos, jamás podrá considerarse un buen profesional si no cuida la solución perspectiva de sus originales.

EL PRINCIPIO ESTA EN LAS FORMAS BASICAS

—Leo en su rostro que sigue dudando del enunciado anterior. Es decir: duda de que una misma fórmula sirva para todos los casos.

—Sigo dudando, es cierto.

—Pues no dude más. Usted lo comprenderá en seguida si considera que el principio de toda perspectiva puede ser una forma geométrica de las que consideramos como formas básicas: el cubo, la pirámide regular, el cono, el cilindro, la esfera, etc.

—Conozco estas figuras.

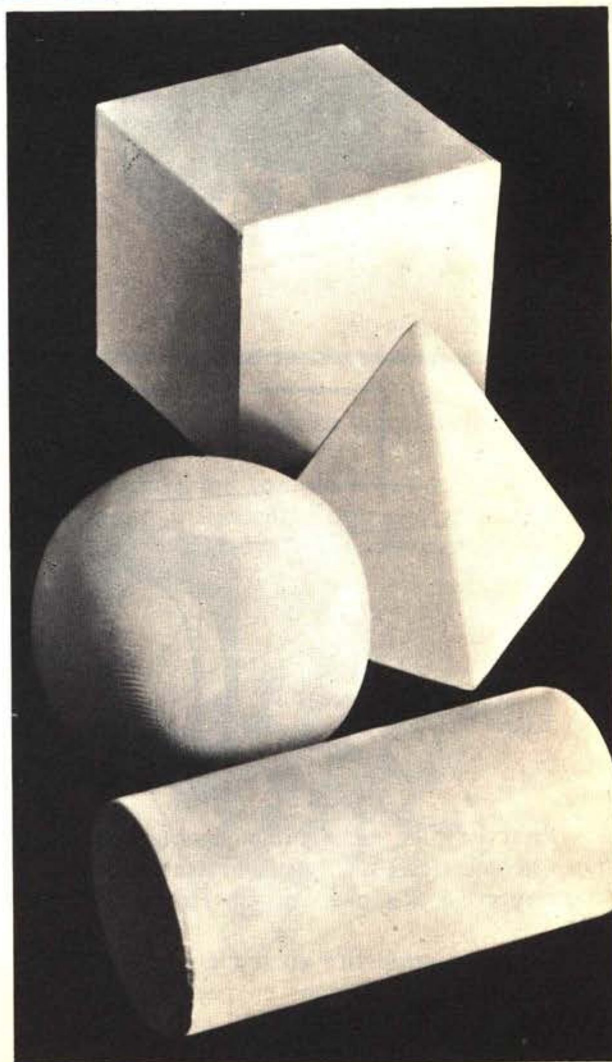
—Lo suponía. Si me dijera lo contrario, le aconsejaría que diese un pequeño repaso a cualquier tratado de geometría básica; es importante por la sencilla razón de que siempre es posible considerar las formas aparentemente más complicadas como la evolución de una forma básica dentro de la cual las hemos encajado.

»Usted ya sabe que, en dibujo, el término encajar significa la operación de plantear el modelo en sus dimensiones y proporciones de conjunto, como si lo encerrásemos en cajas que lo contienen total o parcialmente.

—De acuerdo; pero ¿no podría darme un ejemplo concreto?

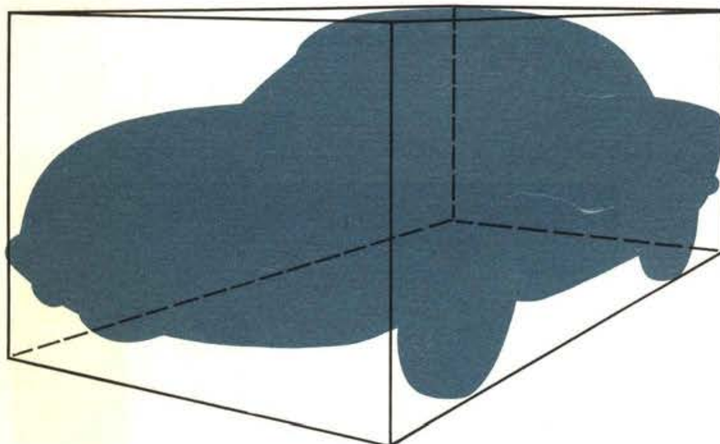
—Escoja usted mismo. Cualquier cosa que usted vea constantemente por la calle... ¿Vale un coche?

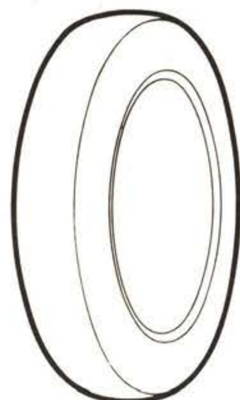
»Tenemos una fotografía de un automóvil visto en perspectiva oblicua; automóvil que, en líneas generales, puede encajarse dentro de un prisma, cuyas aristas, naturalmente, fugarán a dos puntos del horizonte.

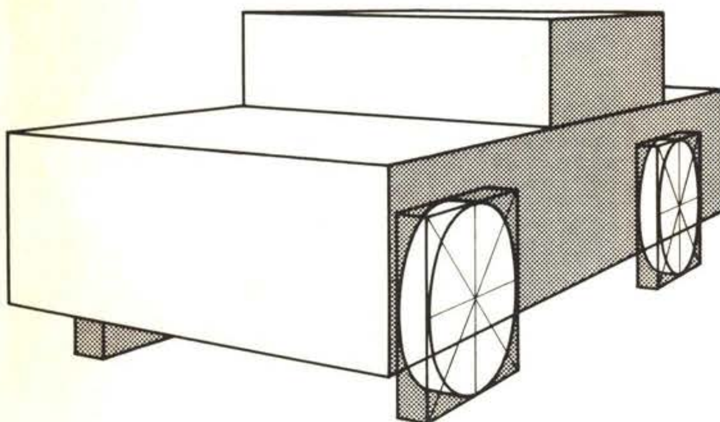














»Observe que, en principio, obtenemos una figura geométrica (una forma básica) que nos da, en perspectiva, las proporciones totales del modelo.

»Otro paso consistirá en reducir a formas geométricas sencillas trazadas en perspectiva, según las fugas anteriormente establecidas, cada una de las partes en que podemos considerar subdividido nuestro coche: motor, capó, ruedas... Analizando las ruedas, por ejemplo, veremos que, desde el punto de vista del perspectivista, el problema se reduce a saber trazar un cilindro...

»No digo más. Sólo he querido demostrar que el estudio de la perspectiva de las formas básicas es fundamental. Saberlas dibujar en perspectiva representa poder dibujarlo todo.

EMPECEMOS POR EL CUADRADO

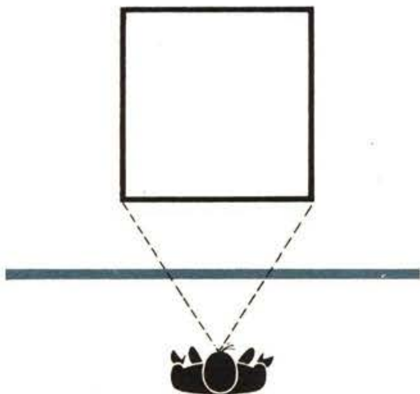
—Hemos visto que incluso podemos encerrar las líneas curvas en cuadrados, rectángulos o prismas, como en el caso característico del círculo, el cual, para que pueda dibujarse en perspectiva, requiere la perspectiva de su cuadrado exterior. Además, el cuadrado es la figura geométrica más simple (en cuanto a dibujo) de cuantas podemos considerar, lo que nos obliga, en buena lógica, a empezar por él.

Nuestro primer ejercicio consistirá en dibujar un cuadrado en perspectiva oblicua.

... ...

Como usted sabe, la perspectiva frontal o paralela es aquella que considera que uno de los lados del objeto (un cuadrado en nuestro caso) queda paralelo al plano del cuadro.

A vista de pájaro (en planta) la situación relativa entre el observador, el cuadro y el cuadrado debe recordarla perfectamente. Es ésta:



Si el cuadrado presenta todos sus lados situados oblicuamente al plano del cuadro, diremos que se trata de una perspectiva inclinada.



Este esquema, pues, representa el caso de un cuadrado en posición oblicua, ya que sus lados forman cierto ángulo más o menos cerrado, pero no recto, con el plano del cuadrado.

Un caso práctico

Le propongo que, en vez de trabajar con un cuadrado cualquiera, trabajemos, como lo hicimos en la lección anterior, tomando por modelo nuestro amigo el tablero de ajedrez.

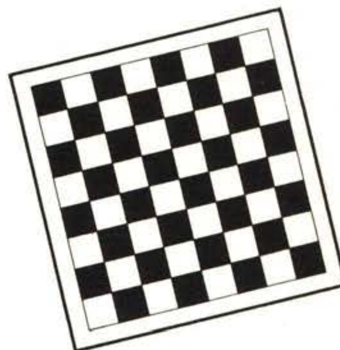
¿Lo recuerda...? Pues tratemos de dibujarlo en perspectiva oblicua.

Podemos hacerlo sin miedo porque usted es capaz de dibujar en perspectiva paralela: ¿verdad? Se trata, en realidad, de hacer una experiencia interesante aplicando lo que sabemos sobre perspectiva paralela.

... ...

Lo primero que debemos decidir es la posición exacta que daremos al tablero.

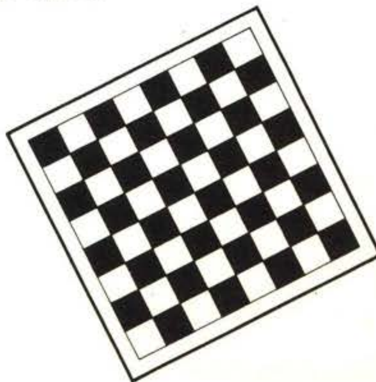
—¿Qué le parece así?



CRISTAL

—Bien; pero me parece poco inclinado. Casi está en perspectiva paralela.

—Sí, señor; me complace que lo haya observado. Vamos a inclinarlo un poco más para obtener una perspectiva más netamente oblicua. ¿Conforme ahora?



CRISTAL

—Muy bien; pero ¿qué hacemos ahora?

—Es muy fácil.

»Comprenda que nuestro problema quedará solucionado si conseguimos situar en perspectiva los cuatro puntos vértices del cuadrado. Una vez situados estos puntos, bastará unirlos por rectas para tener la forma que adoptará nuestro cuadrado visto en perspectiva.

»En definitiva, el problema se reduce a situar cuatro profundidades; o sea, las cuatro distancias que separan los vértices del plano del cuadrado, a las que llamaremos distancia 1, distancia 2, distancia 3 y distancia 4.

»Y ¿qué hacíamos para situar en perspectiva una distancia dada?

—Recuerdo que suponíamos que tal distancia era el lado de un cuadrado; y entonces, por medio del punto de las diagonales...

—No siga; veo que lo recuerda. Siga ahora el proceso:

... ...

Situamos el horizonte y los puntos de las diagonales a la altura que más nos cuadre, así como el punto de vista V en el punto medio del segmento de horizonte comprendido por el cuadro.



TIRA DE PAPEL PARA TOMAR DISTANCIAS

Con la ayuda de una tira de papel situaremos sobre la línea de tierra (lado inferior del plano del cuadro) los puntos que indican la separación en anchura de los cuatro vértices del cuadrado. En teoría, estos puntos son el arranque de las líneas punteadas del gráfico anterior; líneas que, por ser paralelas y perpendiculares al plano del cuadro, fugarán (como las vías del tren) al punto de vista. Tracemos estas fugas.

Situemos el punto 1. Llevaremos sobre la línea de tierra su distancia al cuadro. En nuestro gráfico es la distancia A. Es decir: la distancia 1 determina el punto A de la línea de tierra, y desde este punto trazaremos una *diagonal perspectiva* al punto de las diagonales. Ya tenemos la distancia 1 en perspectiva.

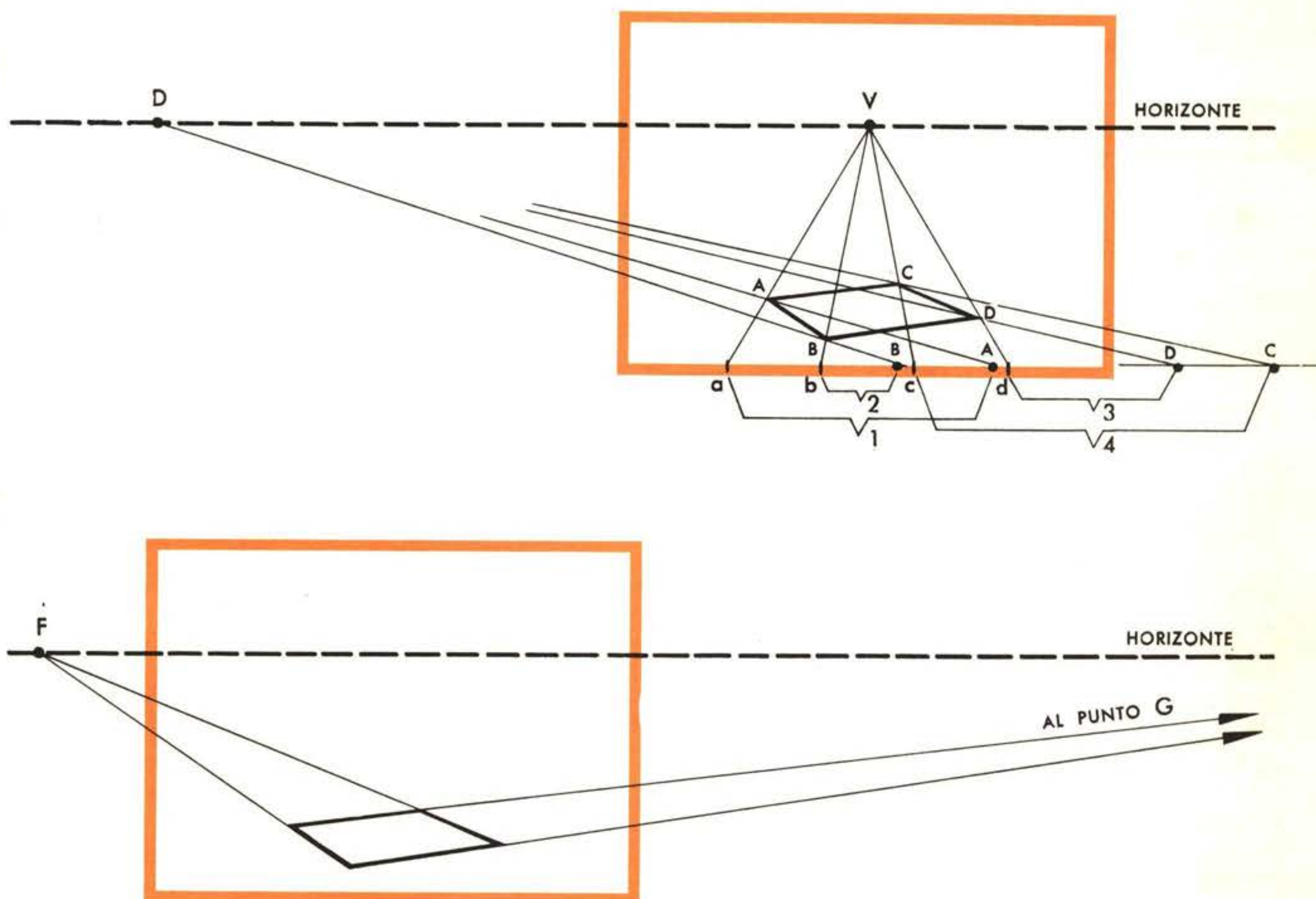
Si hacemos los mismo con las distancias 2, 3 y 4, determinaremos los cuatro vértices del cuadrado.

¡Cuidado! No se deje intimidar por las líneas. Aunque sean muchas, usted debe dominarlas; no las líneas a usted. Y dominarlas quiere decir saber en todo momento cuál es la función que cumplen en la construcción de la perspectiva. Observe que hemos situado la distancia 1 sobre la línea de tierra a partir del punto *a*; que la 2, se ha colocado a partir del punto *b* (distancia *b*-B); la 3 desde *d* y desde *c* la distancia 4.

Basta con unir los cuatro puntos encontrados para tener la perspectiva oblicua del cuadrado que limita nuestro tablero de ajedrez.

Y, según la definición de perspectiva oblicua, si la construcción es correcta, los lados del cuadrado deben fugar (dos a dos), a derecha e izquierda del punto de vista, sobre dos puntos de fuga determinados. Prolonguemos, pues, los lados del cuadrado en dirección al horizonte y...

¡Justo lo que habíamos dicho! Aparecen un punto de fugas F y un punto de guías G.



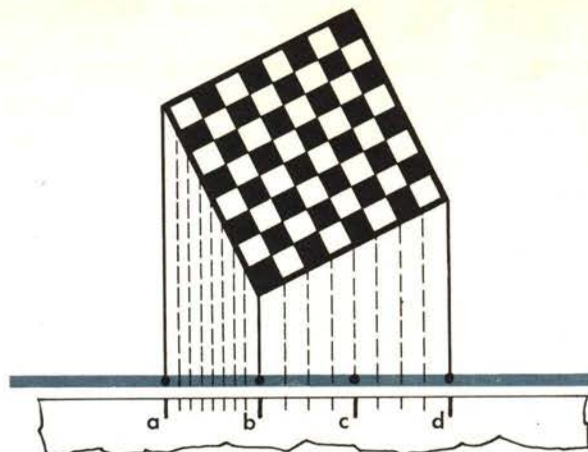
TRACEMOS LA CUADRICULA

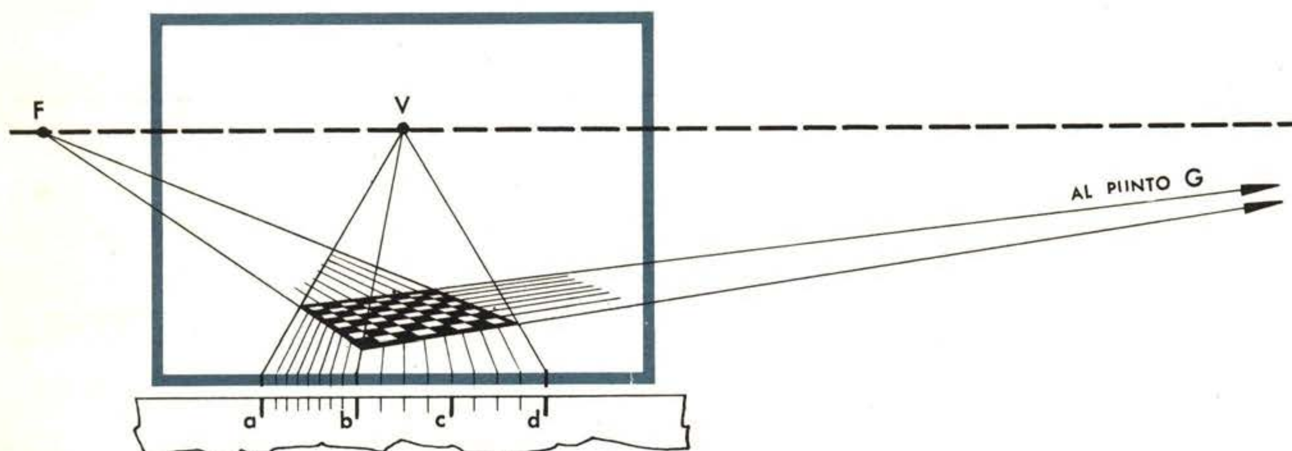
De momento hemos dibujado el cuadrado; nos falta situar en él la cuadrícula interior que lo convierte en un tablero de ajedrez. Para ello seguiremos el mismo sistema que hemos utilizado para situar en perspectiva los cuatro vértices del cuadrado.

En el dibujo en planta del tablero, trazamos perpendiculares al plano del cuadro desde cada

uno de los puntos que determina la cuadrícula sobre los lados del cuadrado más próximo al plano del cuadro.

Con esta operación obtendremos una serie de divisiones a derecha e izquierda del punto *b*, las que llevaremos sobre el plano en que dibujamos por el práctico sistema de la tira de papel. Desde cada uno de los puntos obtenidos trazaremos una fuga al punto V hasta cortar los dos primeros lados del cuadrado. Sobre ellos habremos indicado la profundidad aparente de las filas de la cuadrícula; y como estas filas determinan líneas paralelas a los lados del cuadrado total, basta trazar las fugas al punto F y al punto G, desde los puntos situados sobre los límites del tablero, para conseguir su cuadriculado en perfecta perspectiva oblicua.





DEL CUADRADO AL CUBO

—Ya sé que desea hacerme alguna pregunta, pero le ruego que tenga un poco de paciencia. Deje que sea yo quien hable un poco más.

»Interesa que del ejercicio anterior saque una conclusión, que es ésta:

»TODAS LAS LÍNEAS PARALELAS A LOS LADOS DEL CUADRADO FUGAN A LOS MISMOS PUNTOS DE FUGA. Esta deducción es inmediata en los dibujos anteriores.

»Pero, aunque sea adelantar acontecimientos, le digo desde ahora que este enunciado puede considerarlo como una ley, la más fundamental de la perspectiva, diciendo que:

»TODAS LAS LÍNEAS DEL ESPACIO PARALELAS ENTRE SÍ, LAS VEMOS FUGANDO A UN MISMO PUNTO.

»Centrando de nuevo nuestro interés en el cuadrado en perspectiva, se cumplirá, ciertamente, que todas las líneas que en realidad sean paralelas a sus lados fugarán, una vez vistas en perspectiva, a los mismos puntos de fuga que aquéllos determinen.

»En el gráfico inmediato se ha trazado en negro la perspectiva de un cuadrado; y en color otros cuadrados cuyos lados son paralelos a los del primero. Todos tienen los mismos puntos de fuga.

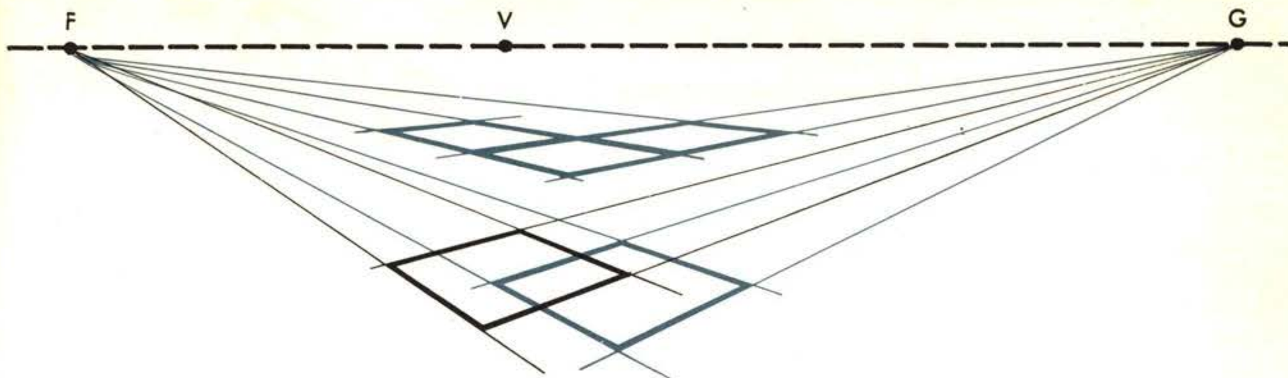
»Además, esta coincidencia se cumplirá también cuando los distintos cuadrados estén a distintos niveles en relación con el plano de tierra.

»Aprovechándonos de esta ley, vamos a dibujar un cubo en perspectiva.

»Por geometría sabemos lo que es un cubo.

»¿Podría decirme, desde el punto de vista de la geometría, qué es un cubo?

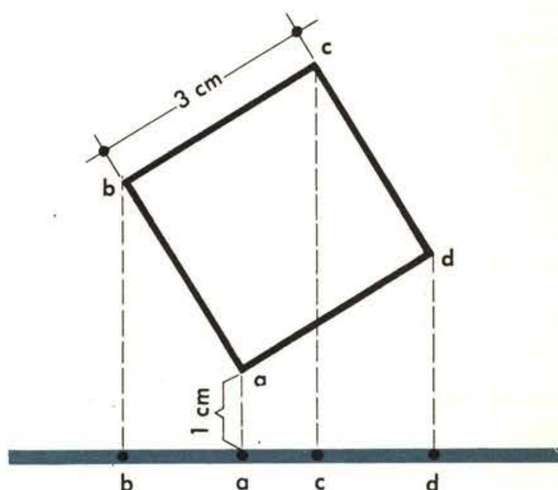
—Creo recordar que un cubo o hexaedro es un poliedro regular formado por seis caras cuadradas.



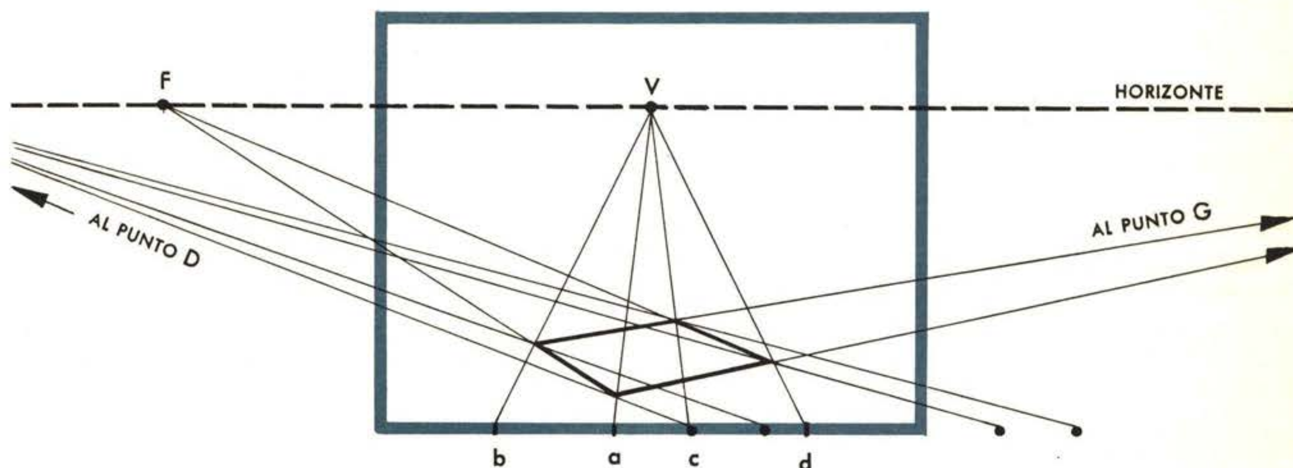
—Cierto. Y puede añadir que estas seis caras determinan doce lados o aristas, todos iguales.

»De acuerdo con esta definición, supongamos que debemos dibujar en perspectiva oblicua un cubo de 3 cm de lado. Este cubo queda apoyado sobre el plano de tierra y queda separado del plano del cuadro por un centímetro de distancia.

»Empezaremos por plantearnos el problema a vista de pájaro; es decir, lo imaginaremos en planta:

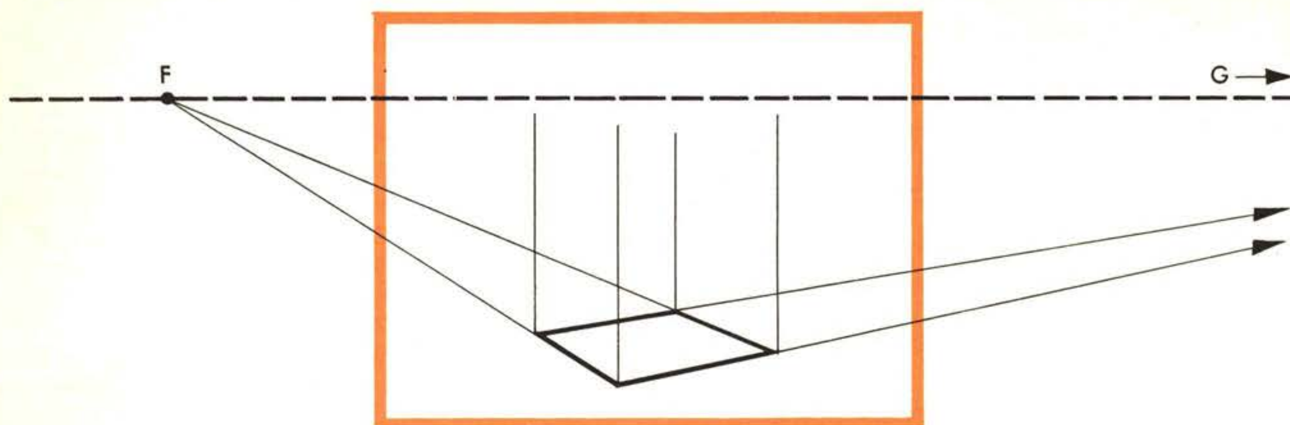


»Y con estos datos, trazaremos la perspectiva del cuadrado inferior del cubo, lo que llamamos su base, la cara sobre la que se apoya, cosa que sabe hacer perfectamente.

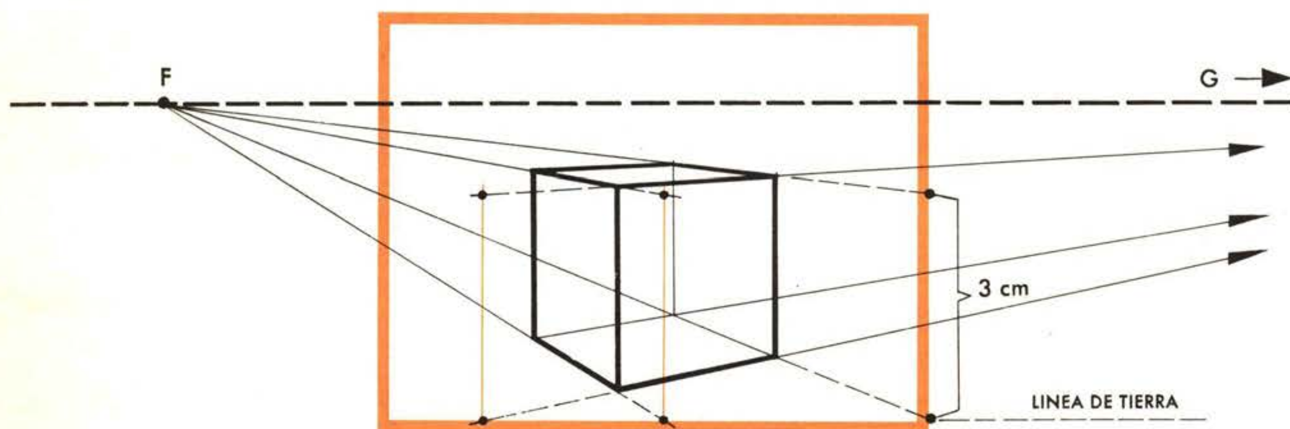


»Acto seguido trazaremos perpendiculares por cada uno de los vértices de la base. Estas perpendiculares corresponden a las aristas que limitan la altura del cubo, la cual será de 3 cm, puesto que en nuestra figura todas las aristas son iguales.

»Pero no podemos dar una altura de 3 cm a estas verticales, puesto que el cubo queda algo separado del plano del cuadro. La arista vertical más cercana queda a 1 cm del plano del dibujo, y por tanto su altura aparente no puede ser de 3 cm; será algo menor.



»Para determinar la altura aparente del cubo, operaremos de la forma siguiente:



»Prolongaremos uno cualquiera de los lados de la base del cubo hasta la línea de tierra. En mi dibujo se han prolongado tres lados, únicamente para demostrar que con cualquiera de ellos llegamos al mismo resultado.

»Levantamos una vertical sobre el punto de la línea de tierra que limita la prolongación del lado de la base, vertical que estará situada en el cuadro del plano.

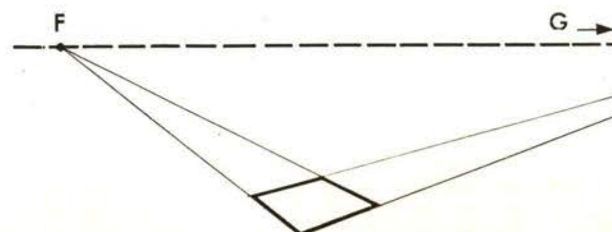
»Cualquier medida tomada sobre esta vertical, es la medida real. Situemos, pues, la altura del cubo sobre una de estas verticales y, por medio de las fugas encontradas, llevémosla en profundidad hasta que corte las aristas verticales levantadas sobre la base de la figura. Con ello habremos conseguido la perspectiva oblicua de un cubo de 3 cm de altura.

... ...

—¿Ya está?

—Sí, señor; ya está.

—Lo encuentro fácil: construyo la base que es un cuadrado en perspectiva...



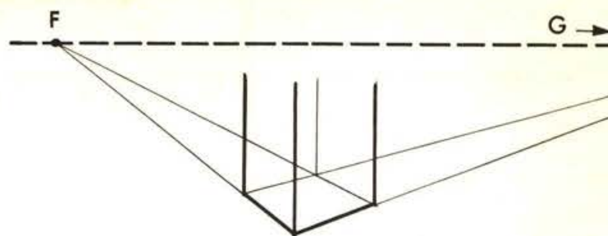
...levanto verticales desde sus vértices...

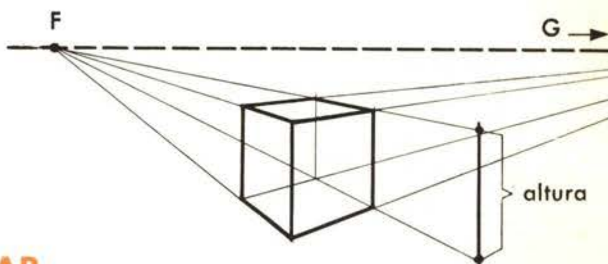
...llevo una arista de la base hasta el cuadro y levanto allí la altura del cubo. Por medio de fugas limito la cara superior del cubo. Es eso, ¿verdad?

—Perfecto. Y tenga en cuenta que, de ahora en adelante, todo lo que iremos haciendo será aplicar estos sencillos principios a los problemas que con más o menos complicaciones se nos van a presentar.

—De donde se deduce que lo que llevamos estudiado en esta lección es realmente importantísimo, ¿no?

—Usted lo ha dicho; tan importante que vamos a repetir lo del cubo, pero con





UN PEQUEÑO TRUCO PARA SIMPLIFICAR

En la construcción del cubo hemos hecho un cálculo gráfico para determinar la altura aparente del cubo.

Este cálculo, en determinadas circunstancias, puede suprimirse gracias a un truco que permite un considerable ahorro de tiempo.

Imagine que tiene usted los planos de una máquina o de un edificio, por ejemplo. No es ya un simple cubo, sino algo mucho más complejo.

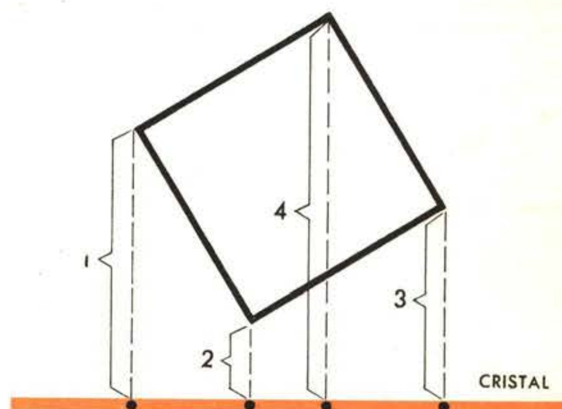
Pues bien; en estos casos es interesante poder partir directamente de las alturas *con el mismo tamaño* con que figuran en los planos.

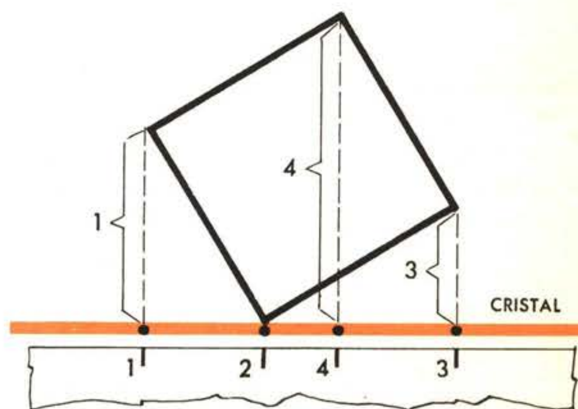
Para ello se parte de una simple suposición: se considera que el plano del cuadro está en contacto con la altura del cuerpo a dibujar que por su posición quede más cerca de nosotros.

Apliquémonos de nuevo al cubo, reproduciendo su vista en planta según la posición en que lo hemos dibujado.

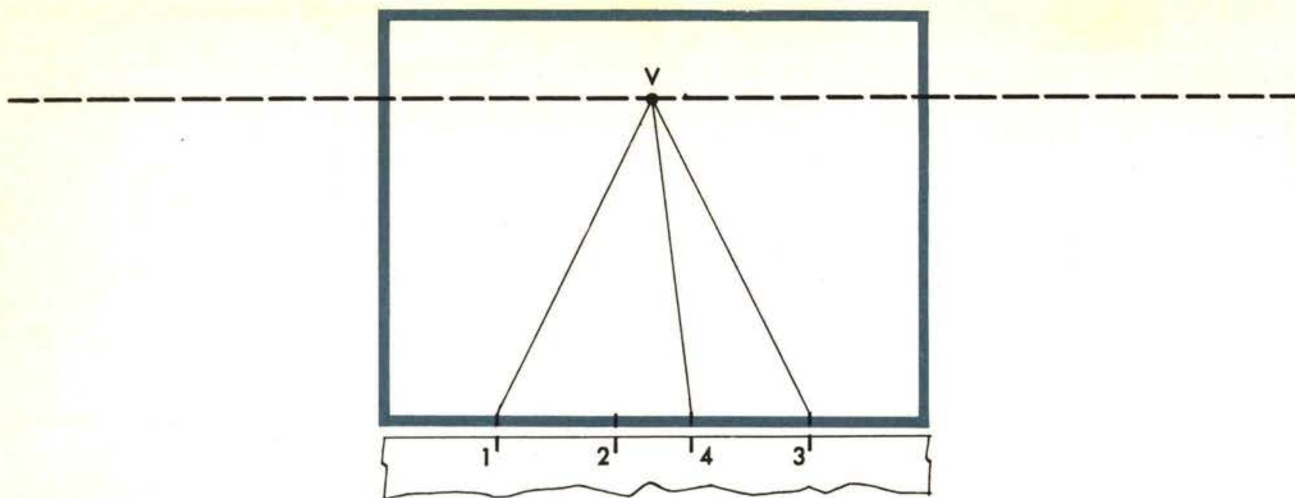
Se trata ahora de suponer que el plano del cuadro avanza hacia él hasta quedar en contacto con el vértice más próximo. Es evidente que habremos suprimido la distancia 2. La arista que corresponde a este vértice la tenemos directamente sobre el plano del dibujo.

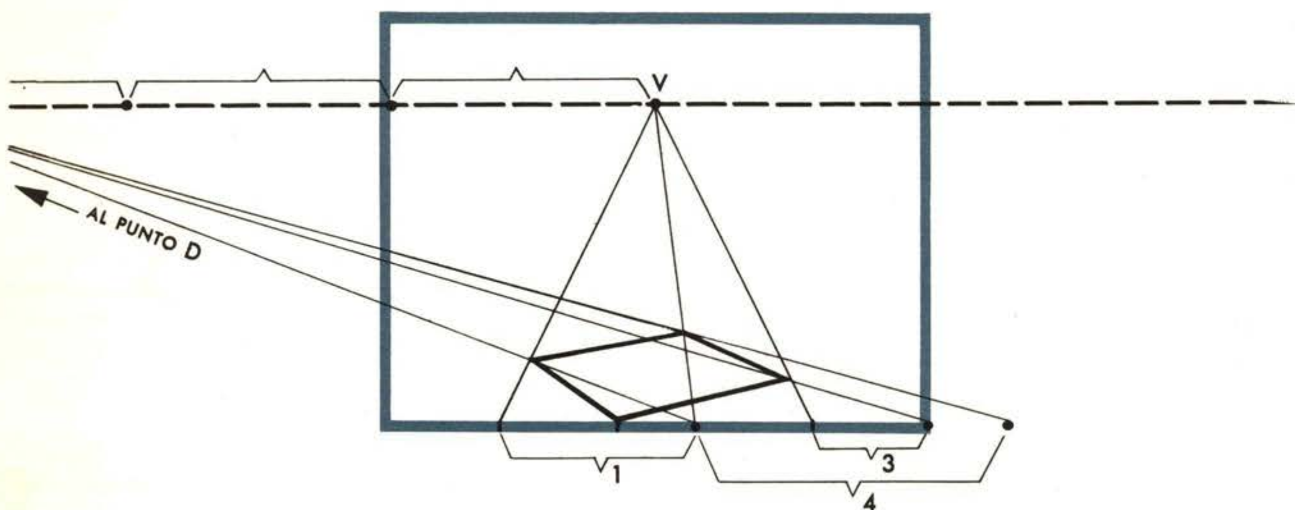
Tome una tira de papel y repitamos el ejercicio según esta nueva situación del cubo y plano del cuadro. (Gráficos en la página siguiente.)

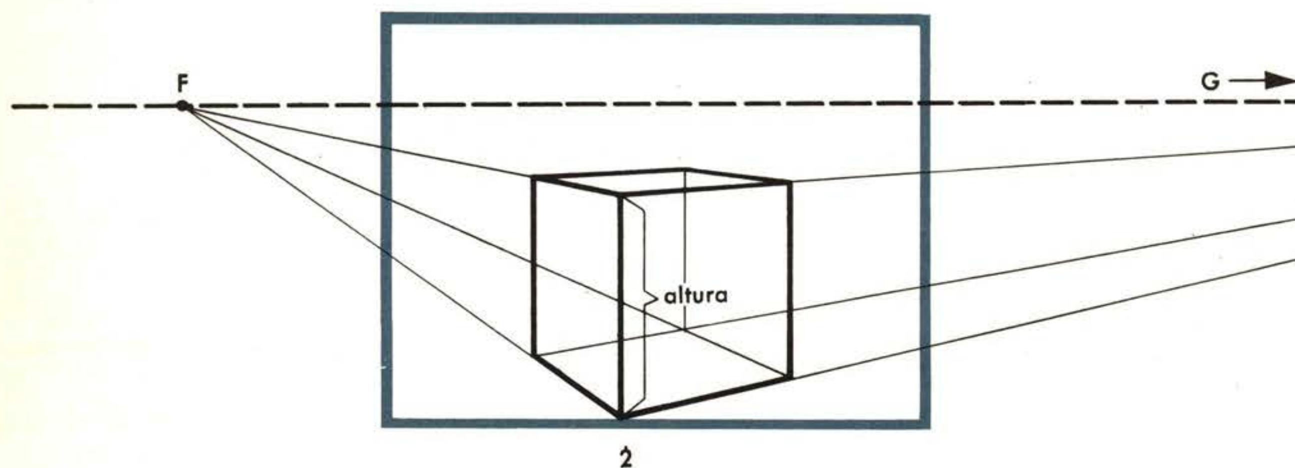




1. Situamos los puntos 1, 2, 3 y 4 sobre la línea de tierra y trazamos fugas a V desde 1, 3 y 4. No hemos trazado la fuga 2, porque este vértice está en el mismo plano del cuadro.
2. Determinamos la distancia a que se encuentran los vértices de la base del cubo.
3. Colocamos la altura del cubo (longitud de su arista) sobre el punto 2. Levantaremos verticales desde los demás vértices de la base y las limitaremos por medio de las fugas trazadas a F y G.

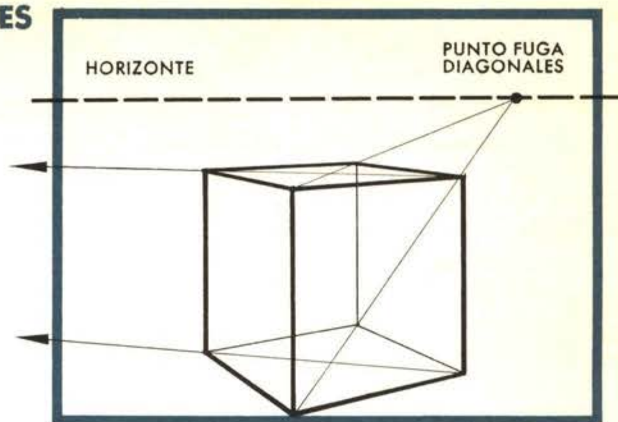






Advierta cómo no ha sido necesaria la reducción de la altura. La hemos situado directamente sobre el cuadro.

OTRA VEZ EL PUNTO DE LAS DIAGONALES



—A usted, sin duda, se le ocurre un montón de preguntas, de entre las cuales creo adivinar por lo menos una: ¿qué ha sucedido con el punto de las diagonales?

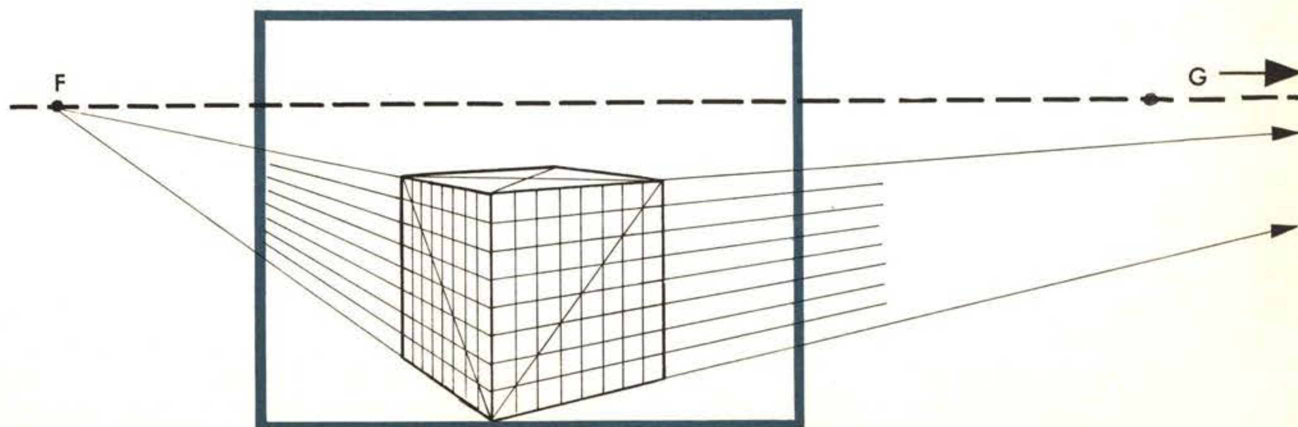
En perspectiva paralela, los puntos *d*, que situamos sobre el horizonte a ambos lados del punto de vista y que están separados de él unas tres veces la mitad del cuadro del plano, corresponden a los puntos de fuga de todas las líneas horizontales que forman un ángulo de 45° con el plano del cuadro; es decir, son los puntos de fuga de las diagonales de un cuadrado en perspectiva paralela.

Sin embargo, cuando el cuadrado está en perspectiva oblicua tales puntos no corresponden ya con la fuga de las diagonales. En consecuencia, parece lógico que los puntos *d* dejen de llamarse puntos de las diagonales. Recuerde que al hablar por primera vez de la situación de estos puntos dijimos que algunos autores los denominaban PUNTOS DE LA DISTANCIA, puesto que su separación respecto al punto de vista coincidía con la distancia que separa el plano del cuadro del observador. Sin embargo, no hay ningún inconveniente en aceptar la costumbre y seguir hablando de los puntos de las diagonales, aun cuando en perspectiva oblicua los verdaderos puntos de fuga de las diagonales del cuadrado no coincidan con los puntos de la distancia.

Para determinar la situación de los puntos de fuga de las diagonales basta con trazarlas y prolongarlas hasta que alcancen la línea del horizonte.

Estas diagonales tienen su utilidad; y para comprobarlo, nada mejor que convertir las caras visibles de un cubo en perspectiva oblicua en sendos tableros de ajedrez. Siga el proceso:

1. Dividiríamos la arista vertical más próxima a nosotros en ocho partes iguales.
2. Trazaríamos una diagonal en cada una de las caras visibles del cubo.
3. Desde cada uno de los puntos señalados sobre la arista vertical trazaremos fugas al punto G y al punto F del horizonte. Estas fugas señalan ocho divisiones en las diagonales de las dos caras verticales del cubo.
4. Trazaremos verticales por cada una de las intersecciones obtenidas en las diagonales de las caras laterales del cubo, con lo cual habremos completado las cuadrículas correspondientes a dichas caras.
5. La obtención de la cuadrícula de la cara superior es inmediata, puesto que en sus dos aristas anteriores tenemos ya señaladas las divisiones correspondientes a las dos hileras de fugas: las que corresponden al punto G y las que corresponden al punto F. Basta con trazar estas fugas.



Repito que estos ejercicios, que a primera vista pueden parecer un simple juego entretenido, son la base de todos los dibujos en perspectiva que uno pueda suponerse. En realidad dibujar un edificio en perspectiva, por ejemplo, es algo muy parecido a lo que hemos hecho al convertir en tableros de ajedrez las caras de este cubo en perspectiva oblicua.

—¿Alguna pregunta?

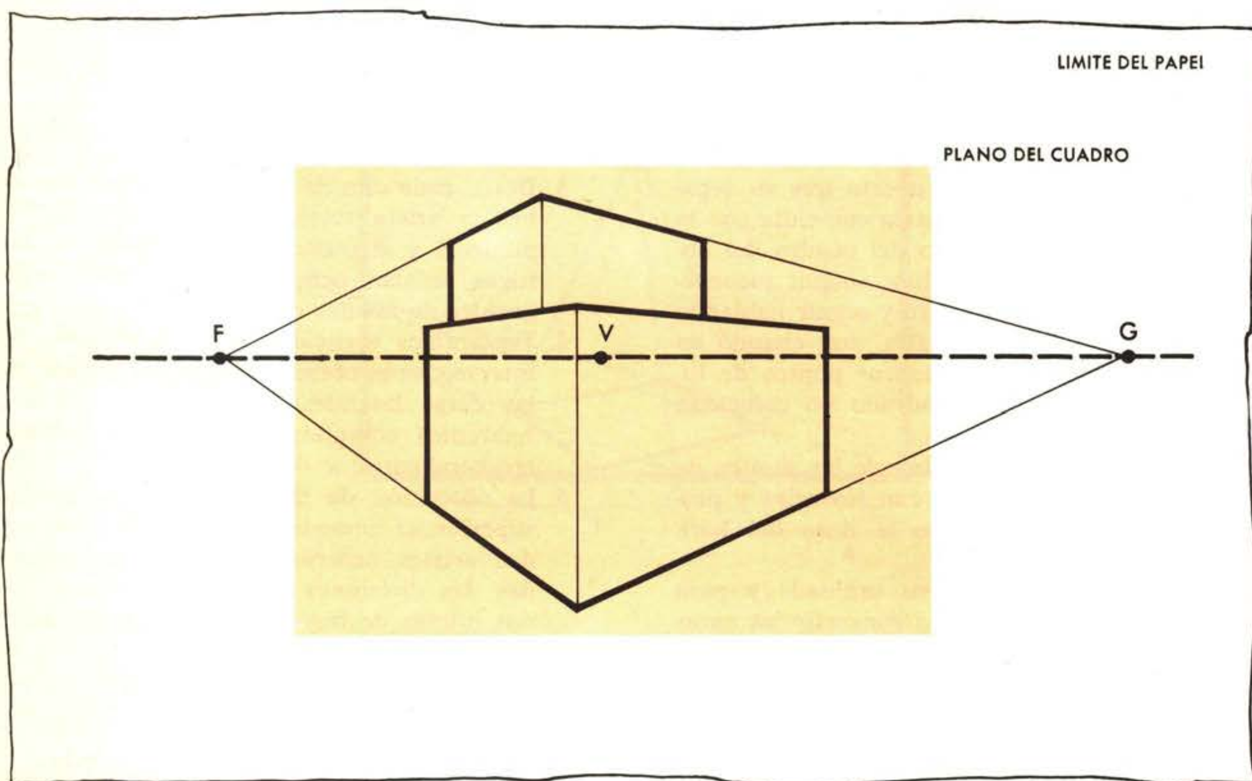
—Hay un detalle que me llama la atención. Es el hecho de que el vértice más inferior del cubo quede *apoyado* sobre el lado inferior del plano del cuadro. Me parece francamente feo.

—Le agradezco que me haya hecho pensar en este detalle. Me olvidaba de él, la verdad; y no le falta importancia.

»Recuerde que, en teoría, una cosa es el plano del cuadro y otra la lámina en que se dibuja. El plano del cuadro teórico está determinado por la abertura del ángulo visual. Él es quien determina la situación de los puntos de la distancia, y puede ocurrir que resulte más pequeño que la totalidad del papel en que dibujamos.

»Como no hay ninguna necesidad de señalar los límites del plano del cuadro, desaparece el defecto que usted, muy atinadamente, ha puesto de relieve.

»Queda, pues, claro que cuando hablamos del plano del cuadro nos referimos a la porción de lámina abarcada por el ángulo visual, y que podemos emplazar dentro de la misma de acuerdo con nuestras conveniencias.



DIVISION DE UN SEGMENTO RECTILINEO EN PARTES IGUALES

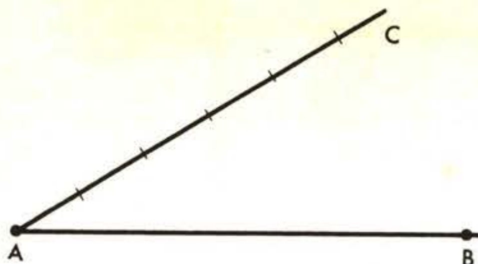
—Se habrá percatado de que la perspectiva, como ciencia del dibujo, está directamente entroncada con la geometría.

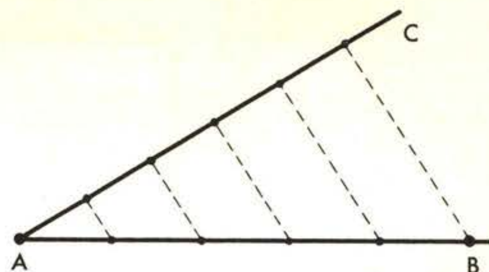
—Es cierto; voy advirtiendo que aparecen constantemente conceptos geométricos, por cierto muy elementales.

—Los conocimientos geométricos que se necesitan, en efecto, no pasan nunca de lo elemental; y si he abordado este tema es porque, antes de tratar de la perspectiva oblicua del círculo, considero necesario el repaso de una cuestión.

»Se trata de la división de un segmento de recta en un número dado de partes iguales. El procedimiento se utiliza también cuando debe repartirse una recta determinada en partes proporcionales a las divisiones establecidas previamente sobre otra recta.

»Supongamos, por ejemplo, que deseamos dividir la recta A B en 3, 5, 7 ó 9 partes iguales. Digamos cinco; un número impar de veces, que es el caso en que el sistema que voy a explicarle es más útil.





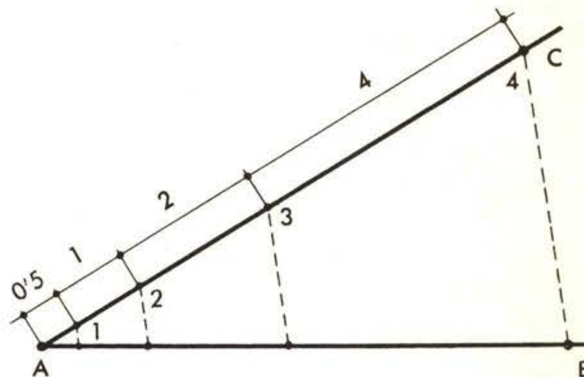
»A partir de un extremo de A B, trazamos otra recta A C que forme con la primera cierto ángulo, preferentemente agudo. Sobre esta nueva línea se marcan cinco divisiones idénticas con el concurso de una regla graduada, o simplemente llevando sobre ella cinco veces una distancia prudencial señalada sobre una cartulina. Se empieza, claro, a partir del vértice A.

»Ahora, uniendo el punto 5 con el extremo B de la recta que motiva la operación y trazando paralelas a esta línea por los puntos 1, 2, 3 y 4, tendremos en A B cinco partes exactamente iguales.

»Si en lugar de partes iguales interesa transportar al segmento A B una serie de distancias proporcionales, seguiremos el mismo sistema.

»Por ejemplo: interesa dividir A B en cuatro partes, de modo que cada una sea el doble que la anterior.

»Sobre A C tomaremos, por ejemplo, una distancia de 0'5 cm, desde A; luego otra de 1 cm;



otra de 2 cm y otra de 4 cm. Uniendo C con B y trazando las paralelas desde 1, 2 y 3, tendremos A B dividido en cuatro partes que cumplen con la proporción prevista; cada división es doble que la anterior.

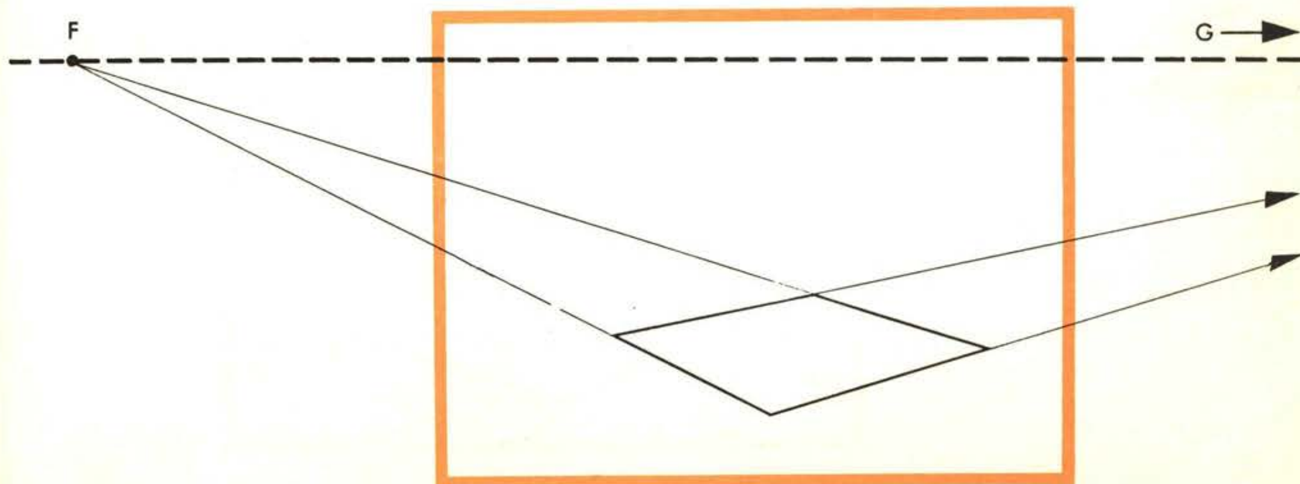
»El procedimiento es rápido y evita cálculos a veces fastidiosos. Además, ofrece un margen de error despreciable en la práctica.

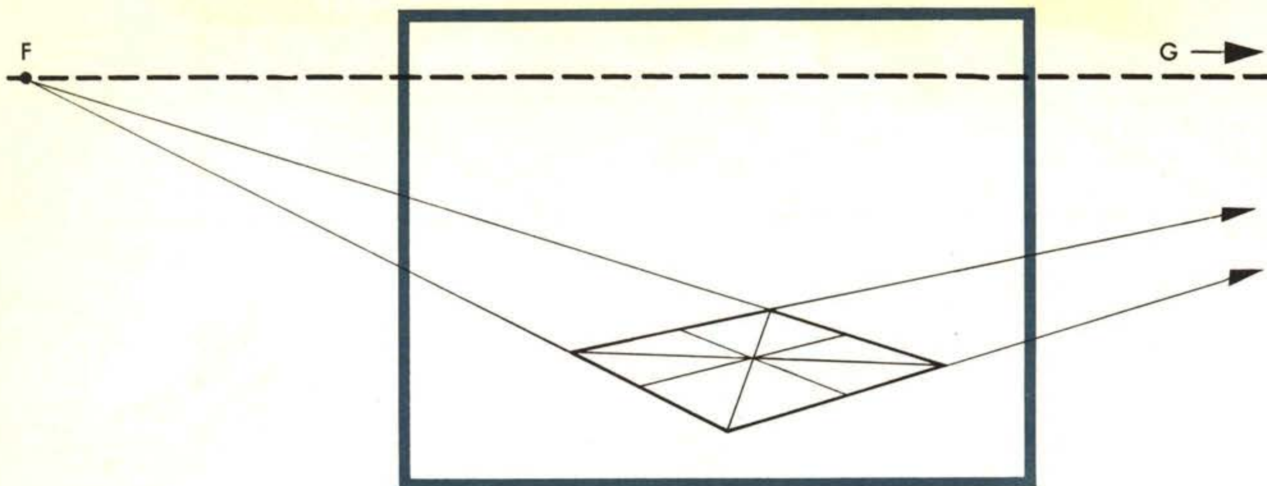
EL CIRCULO EN PERSPECTIVA OBLICUA

—¡Menos mal que variamos un poco! Tanto cuadrado en perspectiva empezaba a cansar.

—Efectivamente, vamos a enfocar otro problema; aunque, como usted sabe, el cuadrado sigue siendo imprescindible, puesto que es el punto de partida para el trazado de un círculo en perspectiva, sea paralela u oblicua.

»Tenemos un cuadrado en perspectiva oblicua, en cuyo interior debemos inscribir un círculo. ¿Cómo proceder?





—Lo primero será trazar las diagonales del cuadrado: ¿verdad?

—Hágalo.

—Listo.

—Bien; muy bien, porque veo que, además, ha trazado los dos ejes dirigiendo rectas desde el cruce de las diagonales a los puntos de fuga y guías (F y G).

—Hasta aquí, todo ha ido bien. Pero ¿qué más?

—Verá: si he intercalado en estas explicaciones la cuestión de la división de un segmento en partes iguales o proporcionales, por algo será; y este *algo* lo va a conocer inmediatamente.

»En las dos figuras siguientes se resume el procedimiento seguido para obtener el círculo en perspectiva oblicua.

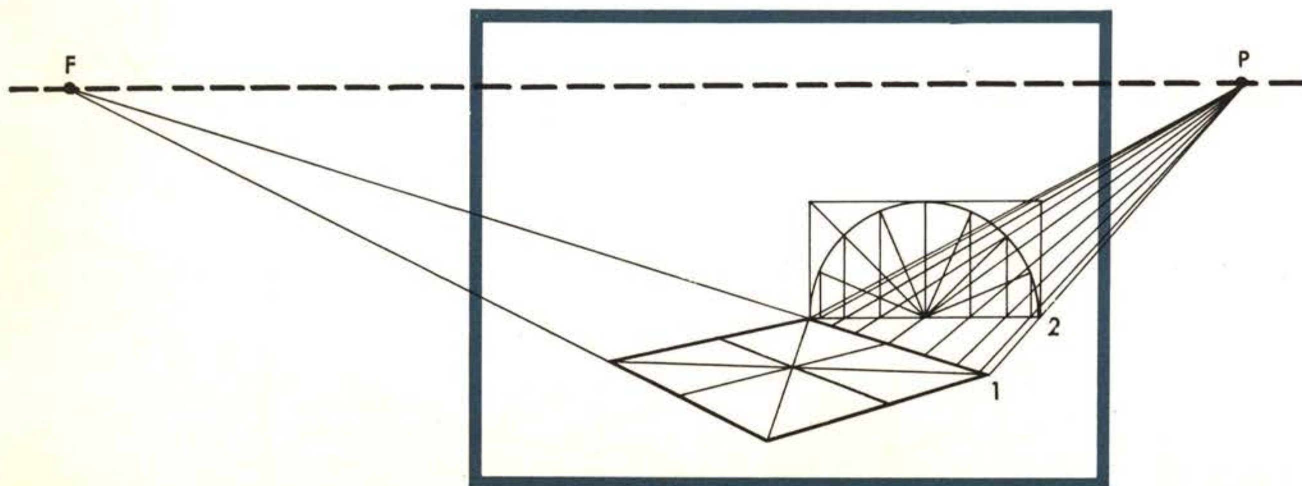
»Se trata, primero, de construir un semicírculo cualquiera completamente frontal y cuya base forme ángulo con un lado del cuadrado con vértice en uno de los que este lado determina. La figura es suficientemente clara.

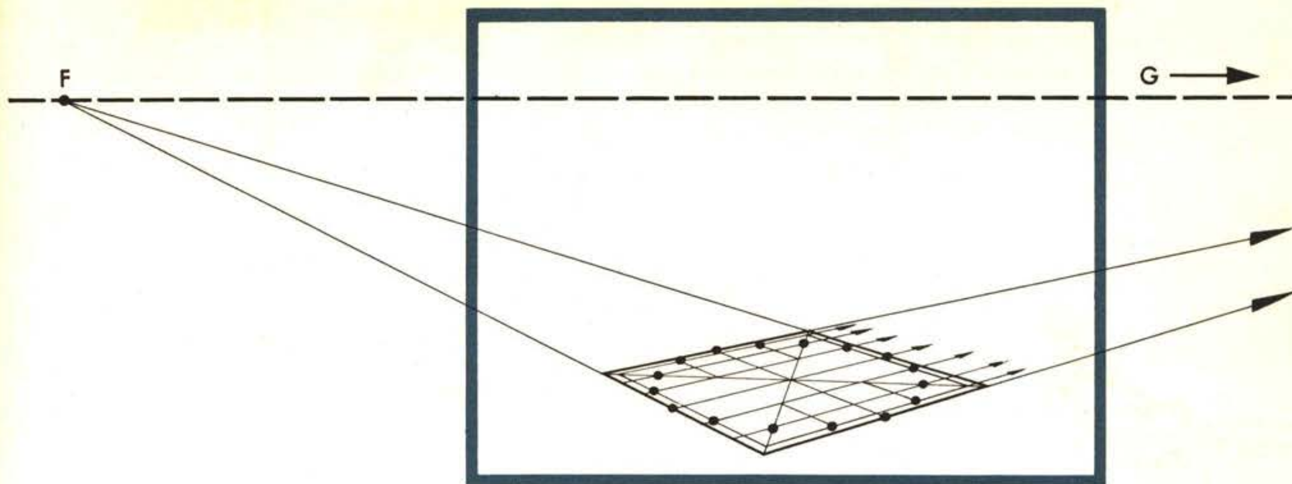
»En este semicírculo hemos trazado las verticales que señalan, sobre su diámetro base, la anchura correspondiente a cada punto de referencia.

»Vea lo que hacemos: dividimos el lado del cuadrado en perspectiva en partes proporcionales a las que tenemos en el diámetro base del semicírculo. Pero como se trata del problema visto en perspectiva, lo que antes eran paralelas son ahora fugas al punto P del horizonte, obtenido al prolongar la recta 1 y 2.

»Una vez situadas las profundidades de los puntos de referencia sobre el lado del cuadrado, es cuestión de tirar fugas al punto G y señalar en el interior del cuadrado los puntos del círculo que nos sirven de referencia.

»La solución es fácil; cuesta más decirlo que hacerlo. Ya lo verá en cuanto decida ponerse manos a la obra.



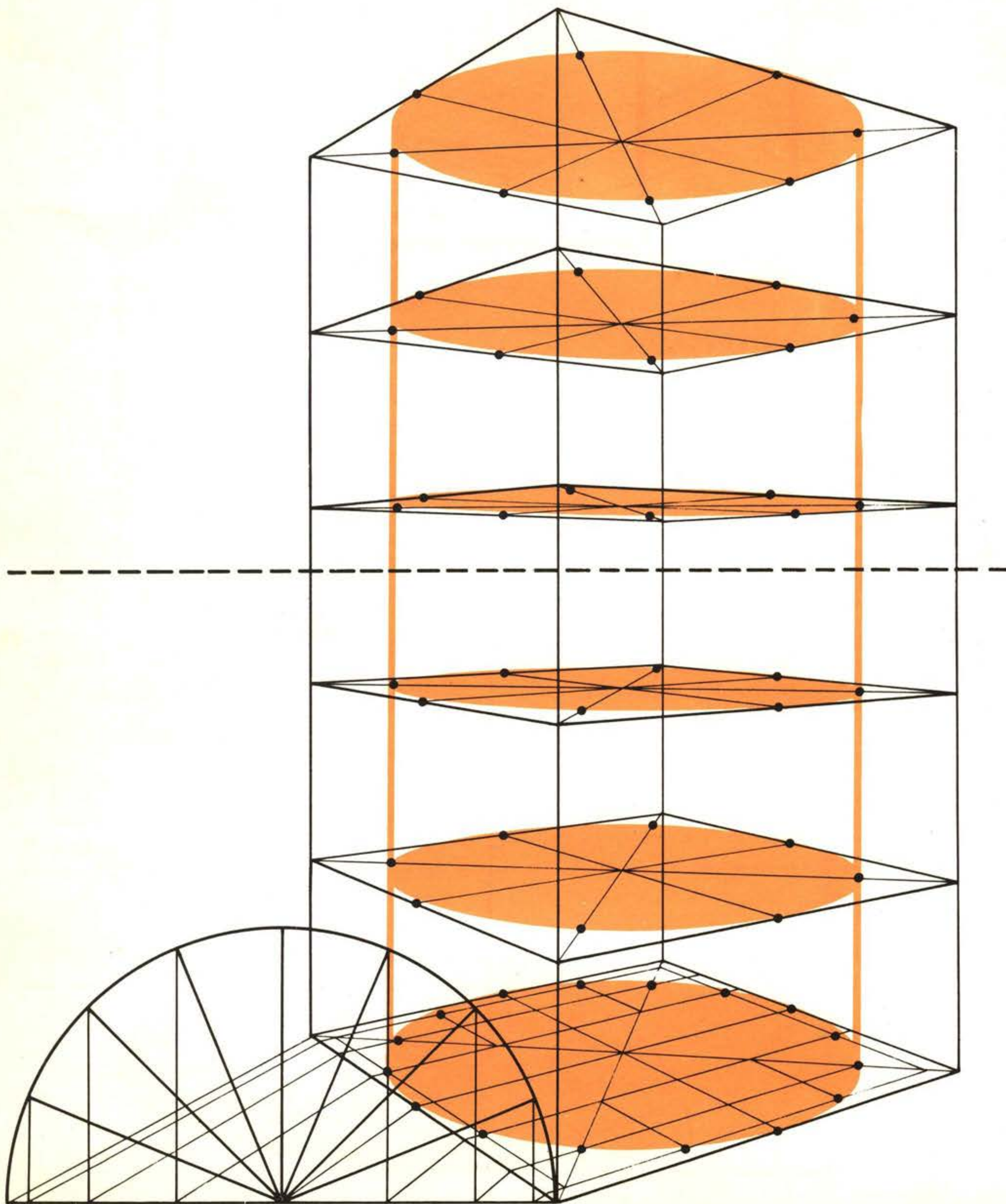


UN EJERCICIO INTERESANTE

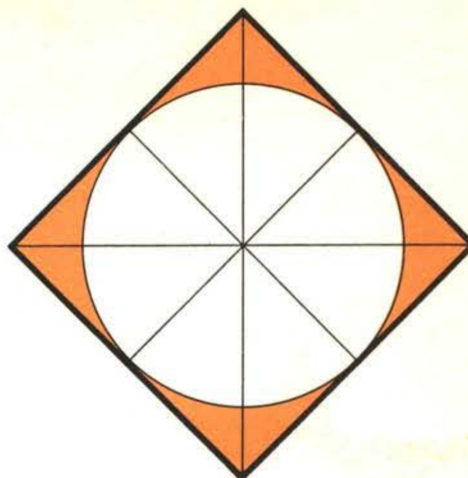
Para familiarizarse con el trazado de círculos en perspectiva, recomiendo el ejercicio que puede ver solucionado:

Se trata de dibujar distintas secciones transversales hechas en un cilindro en perspectiva oblicua.

Advierta cómo estos círculos se abren (valga la expresión) a medida que se alejan del horizonte, cerrándose (hay tendencia a convertirse en una recta) tanto más cuanto más cerca están de él.



ALGO PRACTICO QUE DEBE SABER

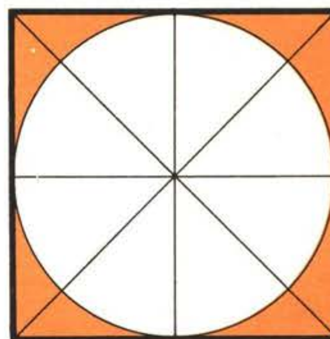


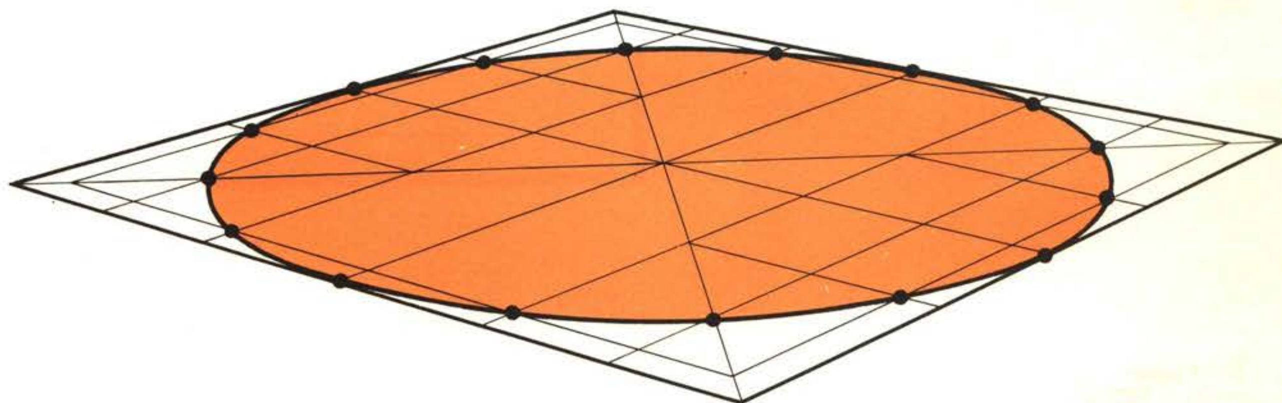
Estamos hablando de círculos en perspectiva paralela y en perspectiva oblicua. Es cierto que entre ambos casos hay diferencias; pero en la práctica podemos decir que tales diferencias están más en el cuadrado de encaje que en el círculo propiamente dicho.

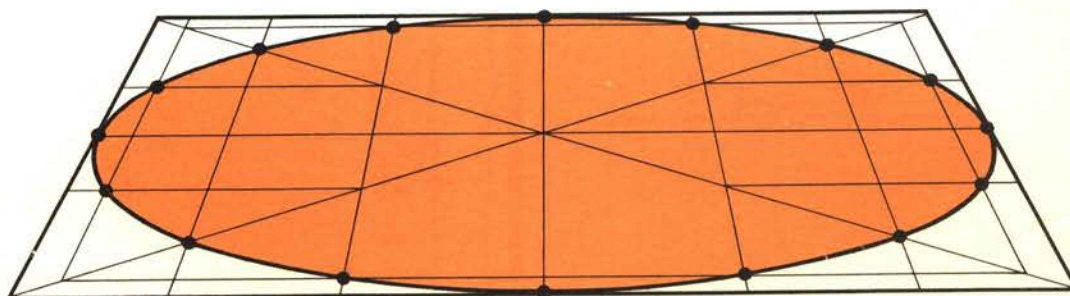
Cuando la figura queda poco separada del punto de vista, la apariencia del círculo es la misma en perspectiva paralela y en perspectiva oblicua.

Las dos figuras marginales presentan dos cuadrados con círculo inscrito cuya posición es marcadamente distinta. Sin embargo, puede ver por las perspectivas ampliadas de estas figuras que la apariencia del círculo es prácticamente la misma.

Es una observación útil, sobre todo cuando se trata de dibujar en perspectiva, a mano alzada; cuando más tratamos de ser artistas que dibujantes técnicos.







EL CUADRADO Y EL CIRCULO EN POSICION VERTICAL

—¿Aún más? Pero ¿no le parece bastante todavía? Esto ya empieza a fatigarme.

—Un poco más. Comprendo que debe de estar cansado; pero permita que trate otro detalle para terminar esta lección.

—Usted dirá.

... ...

Se trata de aclarar que, cualquiera que sea la posición del círculo en perspectiva, la solución es análoga a la que nos ha servido para dibujarlo en posición horizontal.

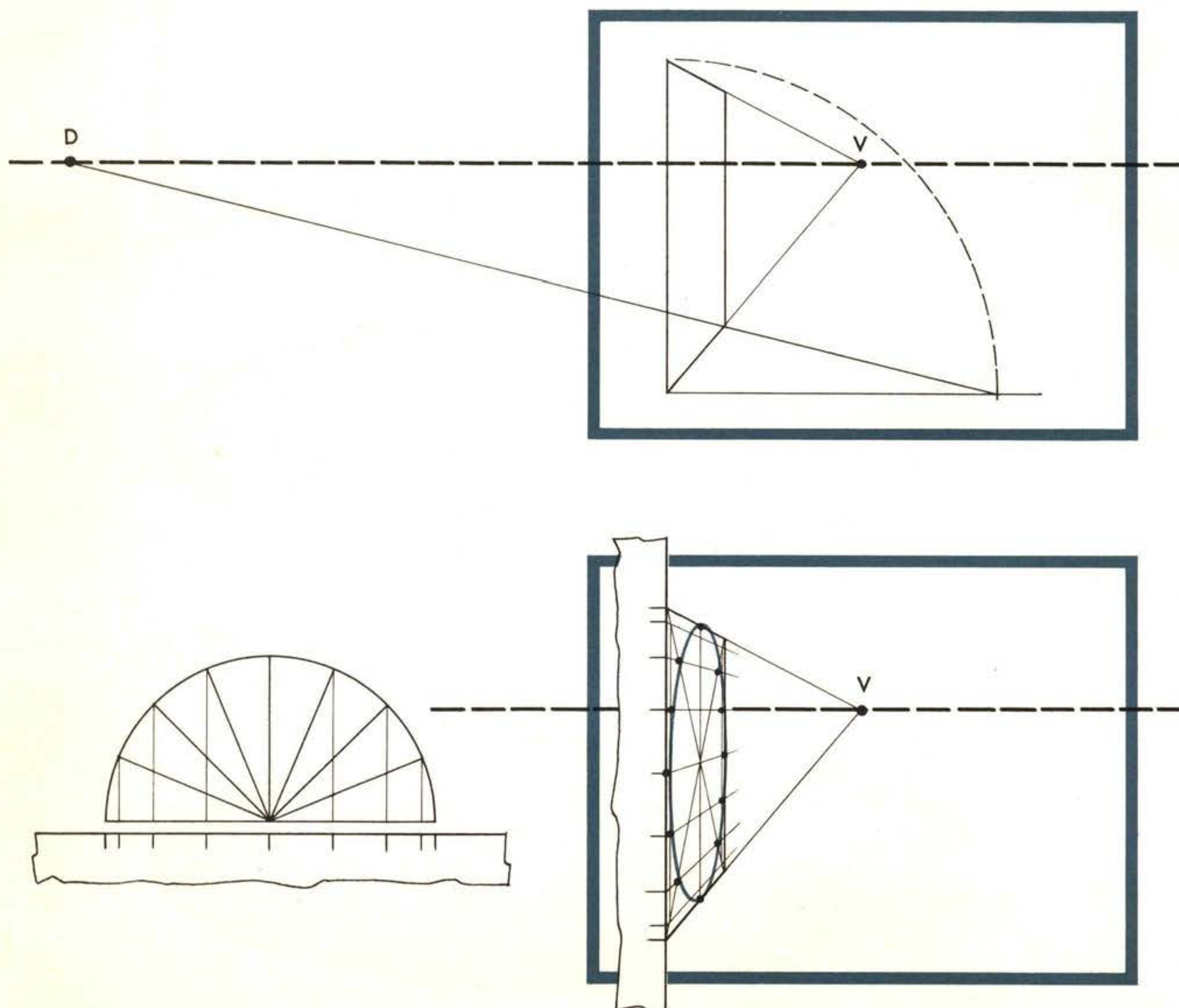
Veamos el caso normal de un círculo situado verticalmente al plano de tierra.

1.° En perspectiva paralela

En este caso determinaremos la altura del cuadrado de encaje que, rebatida sobre el plano de tierra, indicará la profundidad del cuadrado con sólo trazar una recta al punto de las diagonales.

Construido el cuadrado, el resto es fácil. Debe repetirse el proceso ya conocido: trazar diagonales, determinar los ejes del cuadrado, etc.

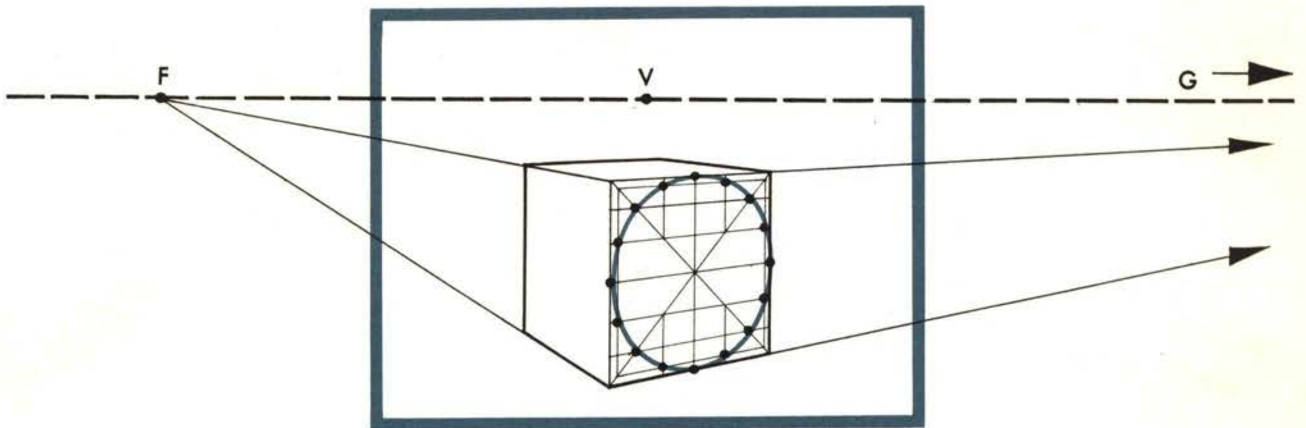
Para no complicar el dibujo, puede operar en un papel aparte y luego trasladar al primero la situación de los puntos para determinar las alineaciones de los puntos base de la circunferencia.



2.° En perspectiva ablicua

Supongamos que debe usted trazar un círculo sobre la cara más próxima de un cubo dibujado en perspectiva oblicua.

Es un caso de fácil solución. A usted no le será difícil comprender que el problema es el mismo que el del caso anterior, con la única diferencia de que aquí deberá dirigir las visuales al punto de guías G en lugar de hacerlo hacia el punto de vista P.





Situación de los puntos de fuga

El sistema Palomino

La perspectiva de las formas básicas

lección nº 3

La perspectiva por el sistema Palomino

UN REPASO INTERESANTE

En la lección anterior sostuvimos un ameno e interesante diálogo que, sin duda, nos permitió dejar bien sentadas las bases de la perspectiva oblicua.

Lo que ahora me propongo es puntualizar algunas cuestiones, establecer una mecánica que nos lleve a la realización de su primer dibujo en perspectiva... y de muchos más que espero saldrán de sus manos.

Usted debe tomar parte activa en la lección; pero así como antes estuve dispuesto al diálogo, en esta ocasión preferiría su silencio verbal compensado por una mayor actividad del lápiz. En otras palabras: actúe dibujando. Repita, por favor, todo lo que yo dibuje.

—¿De acuerdo, amigo?

—Perfectamente; espere que prepare papel, lápiz y regla y puede empezar cuando quiera. Le prometo permanecer con la boca cerrada y con los ojos muy abiertos.

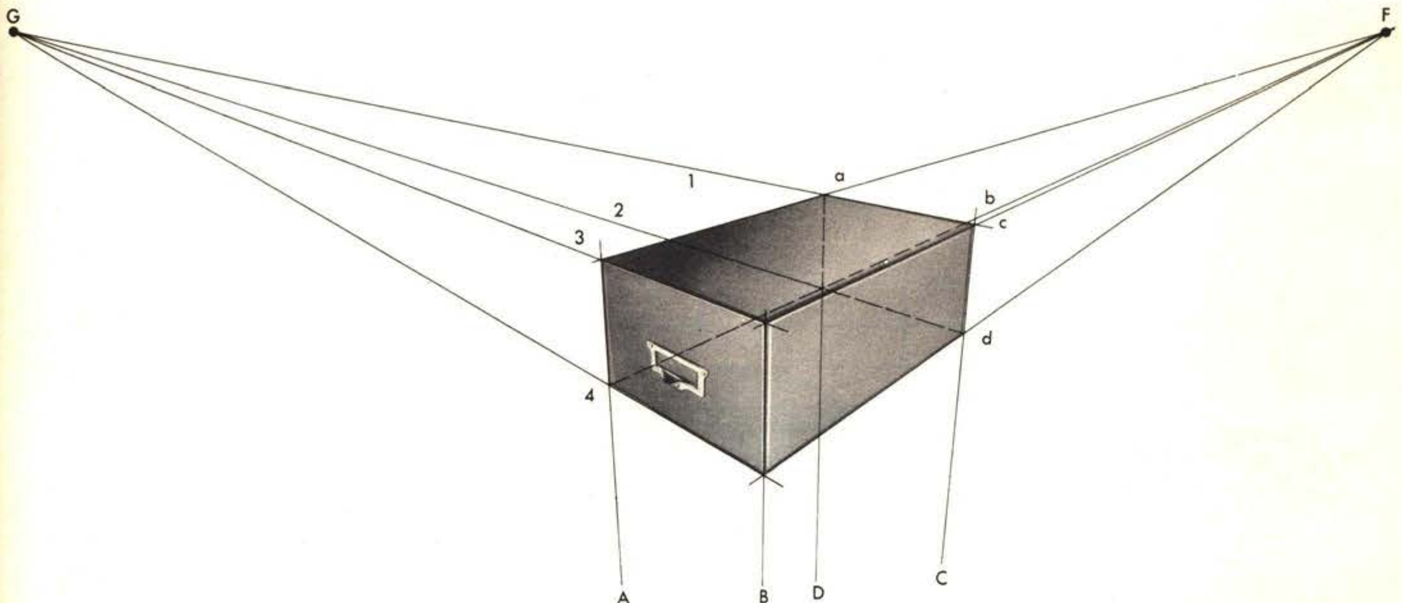
* * *

Ante todo, vamos a dejar bien sentadas las leyes fundamentales de la perspectiva, leyes que se deducen fácilmente a través de lo que llevamos estudiado.

Recordará que, al iniciar nuestro Tratado, nos hacíamos esta pregunta: ¿Es la perspectiva un problema de paralelas?

Ahora ya podemos responder que, en gran parte, sí lo es. Tanto es así, que la ley básica de la perspectiva dice:

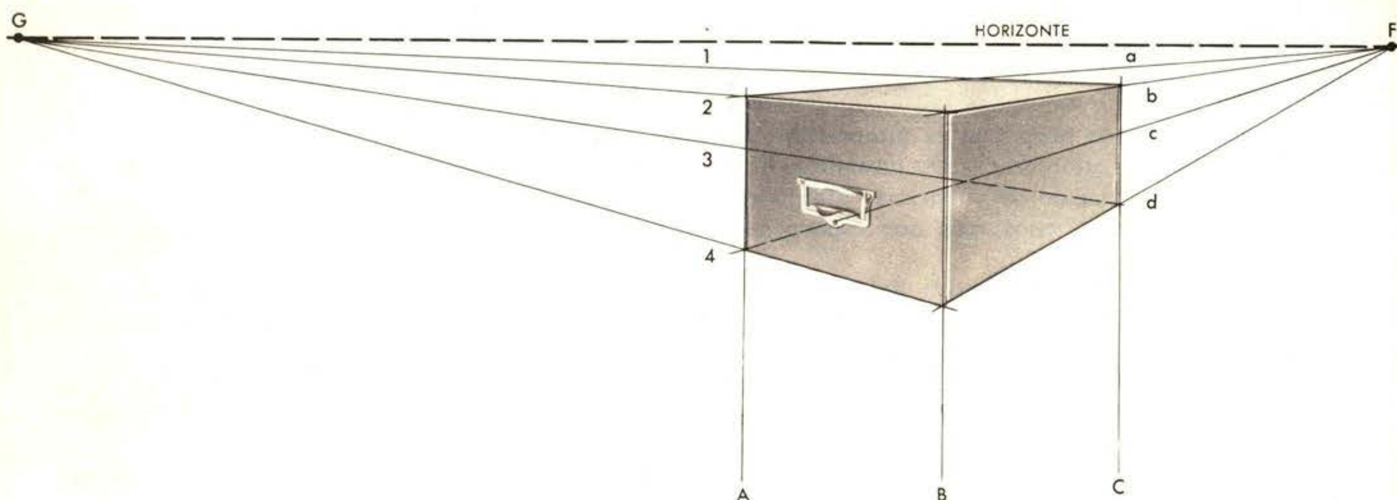
TODAS LAS PARALELAS DEL ESPACIO FUGAN AL MISMO PUNTO.



Las líneas a, b, c y d son, en realidad, paralelas. En perspectiva las vemos fugando a un mismo punto. Lo mismo sucede con las líneas 1, 2, 3, 4 y 5 y con A, B, C y D.

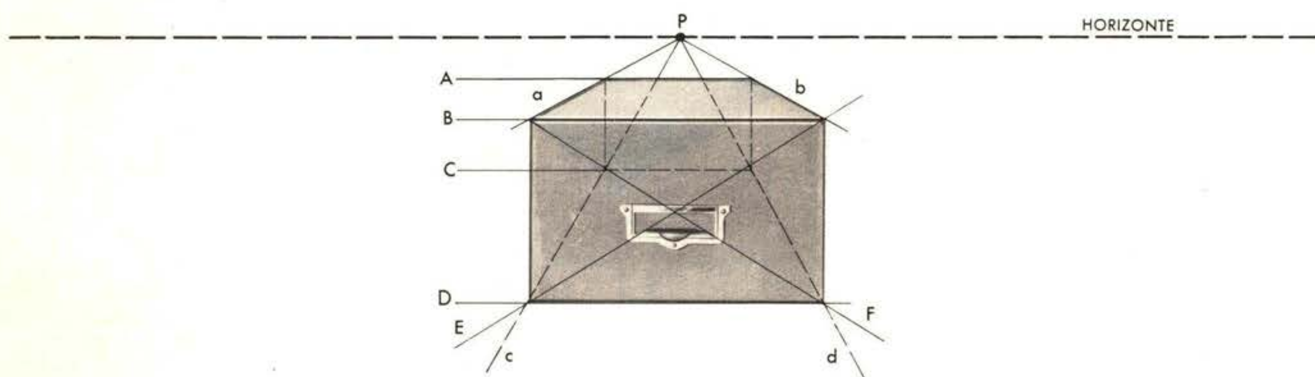
Según sea la situación de una línea respecto al plano del cuadro, será la situación de su punto de fuga.

TODAS LAS HORIZONTALES DEL ESPACIO (PARALELAS AL PLANO DEL CUADRO) FUGAN SOBRE LA LÍNEA DEL HORIZONTE.



TODAS LAS LÍNEAS VERTICALES CARECEN DE FUGA. Tal es el caso de las líneas A, B, y C, de la caja del ejemplo.

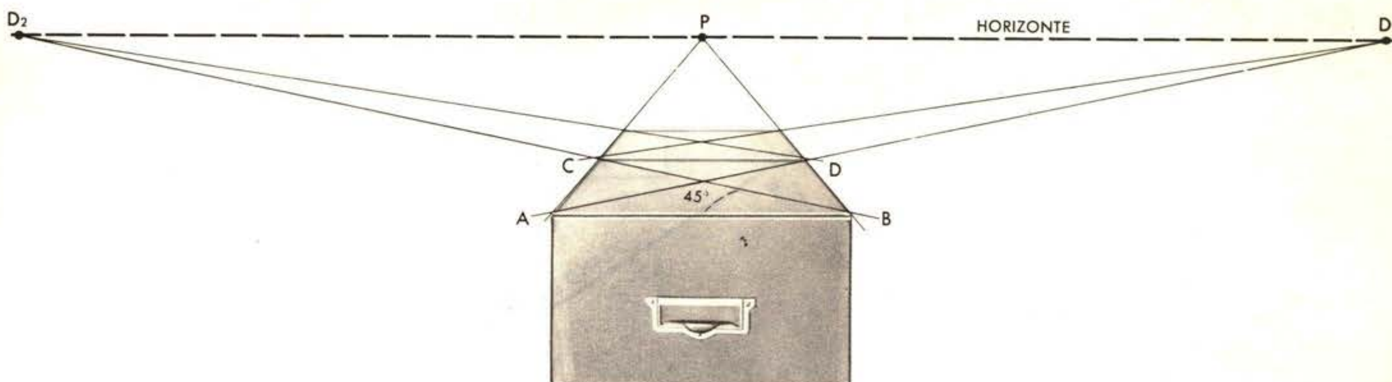
TODAS LAS PERPENDICULARES AL PLANO DEL CUADRO FUGAN AL PUNTO DE VISTA O PUNTO PRINCIPAL.



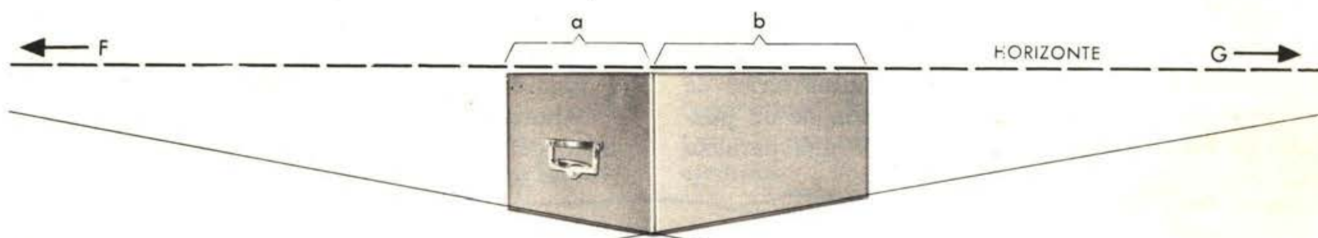
TODAS LAS PARALELAS AL PLANO DEL CUADRO CARECEN DE FUGA.

Cumplen con esta condición, por ejemplo, las líneas, A, B, C, D, E y F del gráfico anterior.

TODAS LAS FORMAS HORIZONTALES QUE FORMAN UN ÁNGULO DE 45° CON EL PLANO DEL CUADRO FUGAN A LOS PUNTOS DE LA DISTANCIA.



TODA HORIZONTAL SITUADA AL MISMO NIVEL QUE LA LÍNEA DEL HORIZONTE SE CONFUNDE CON ELLA.



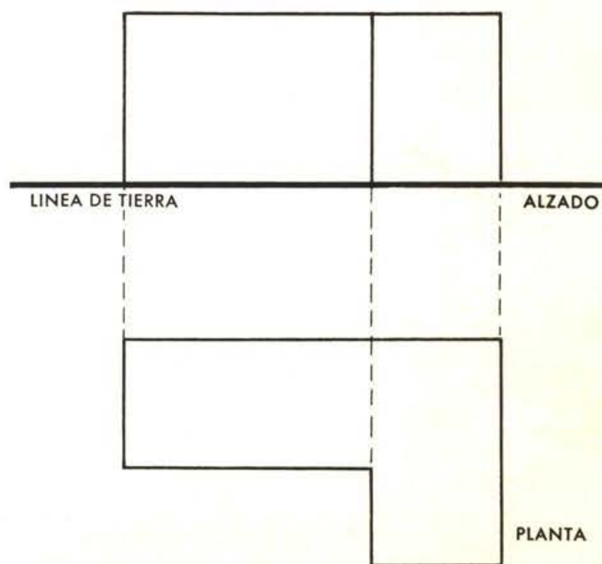
Bien; hemos hecho un resumen de cosas que no conviene olvidar. Procure retenerlas en la memoria.

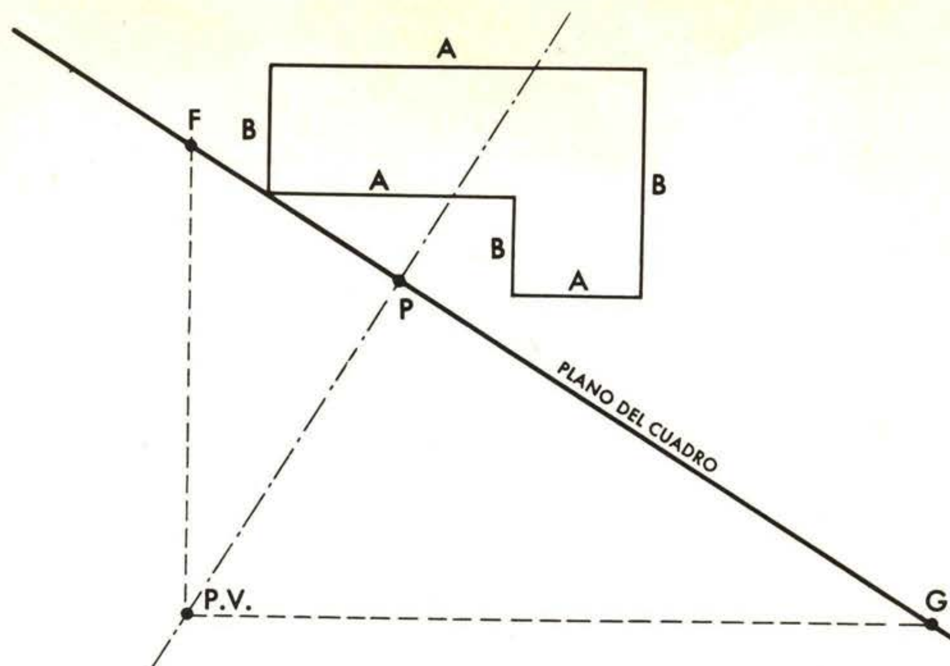
COMO SITUAR LOS PUNTOS DE FUGA

Otra cuestión a puntualizar, antes de entrar en materia, es la solución del problema que representa saber situar los puntos de fuga convenientes a una perspectiva determinada. La solución debe buscarse en el planteamiento del problema en una vista en planta.

La siguiente figura es la representación en planta y alzado de una forma paralelepipédica, de la cual suponemos que debe trazarse una perspectiva. La situación de los puntos de fuga dependerá de la situación del punto de vista y, en consecuencia, de la situación del plano del cuadro.

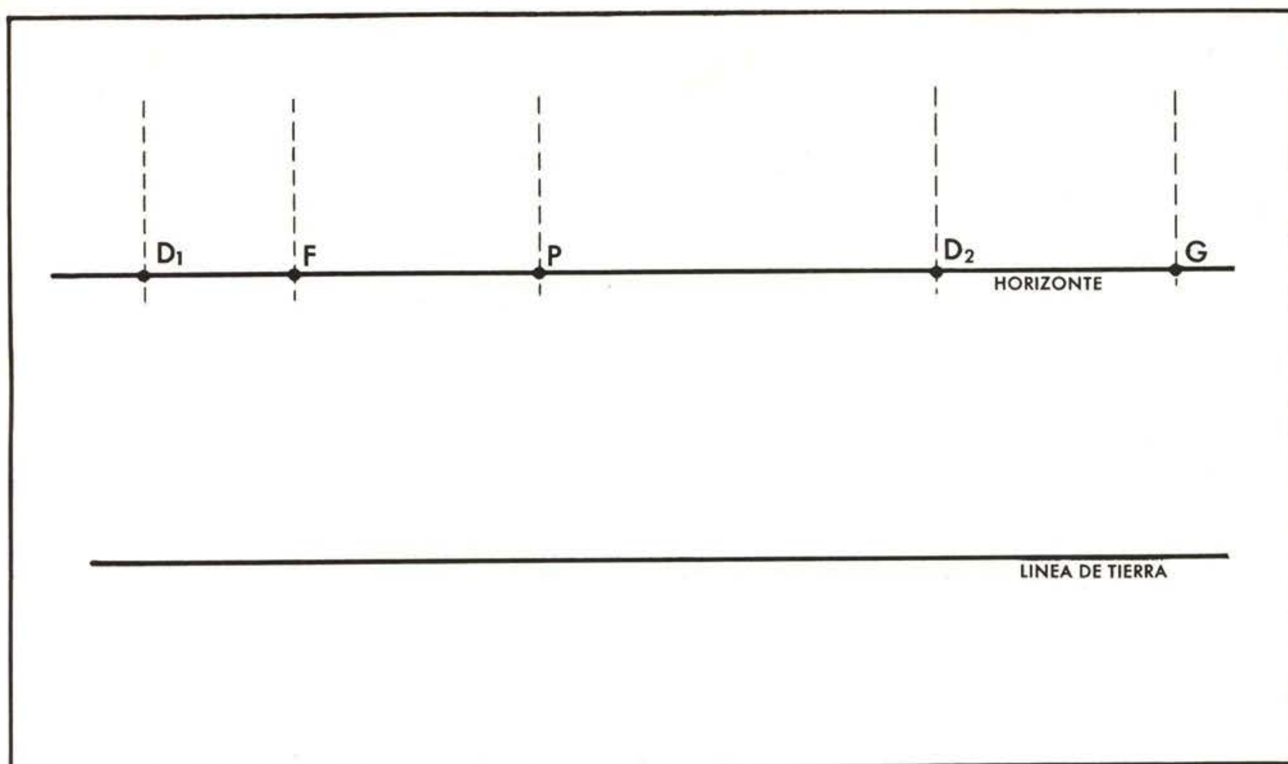
Para concretar, digamos que deseamos trazar la perspectiva de esta figura de acuerdo con el punto de vista que proponemos.





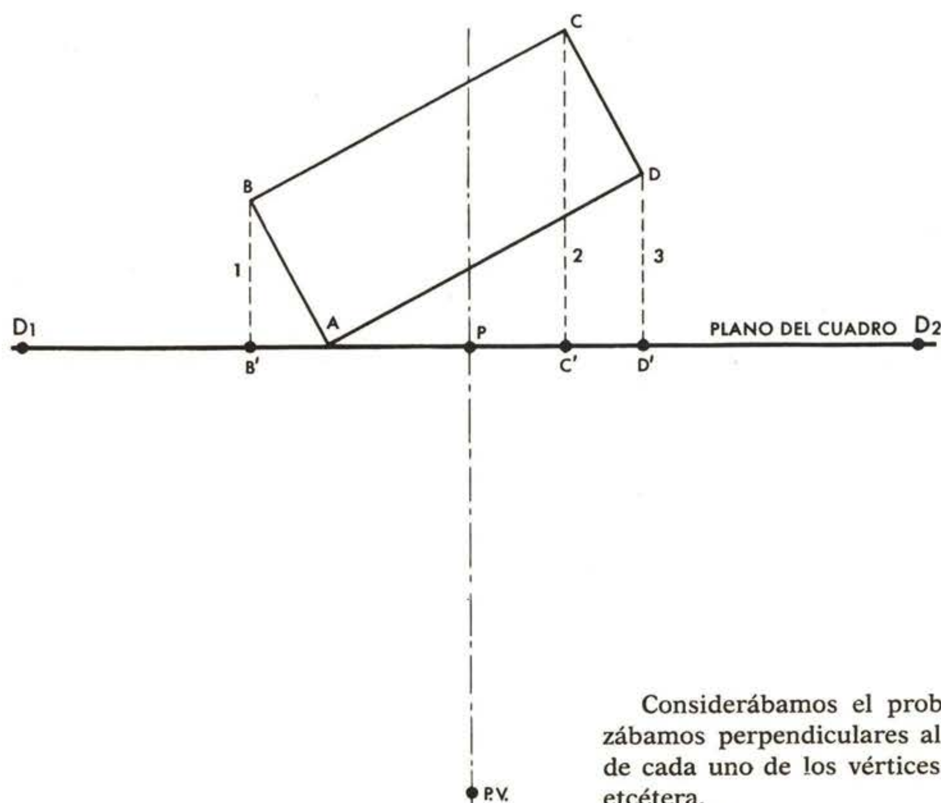
Para conocer la distancia que separa los puntos de fuga del punto P trazaremos, desde el punto de vista, paralelas a las distintas series de líneas que requieren la determinación de un punto de fuga. Así, trazando desde PV una paralela a las líneas A, tendremos ei punto G, donde fugarán todas las paralelas a estas líneas. Al punto F fugarán las líneas B y todas sus paralelas.

Ahora basta con situar estos puntos sobre la línea del horizonte, en el plano del cuadro.

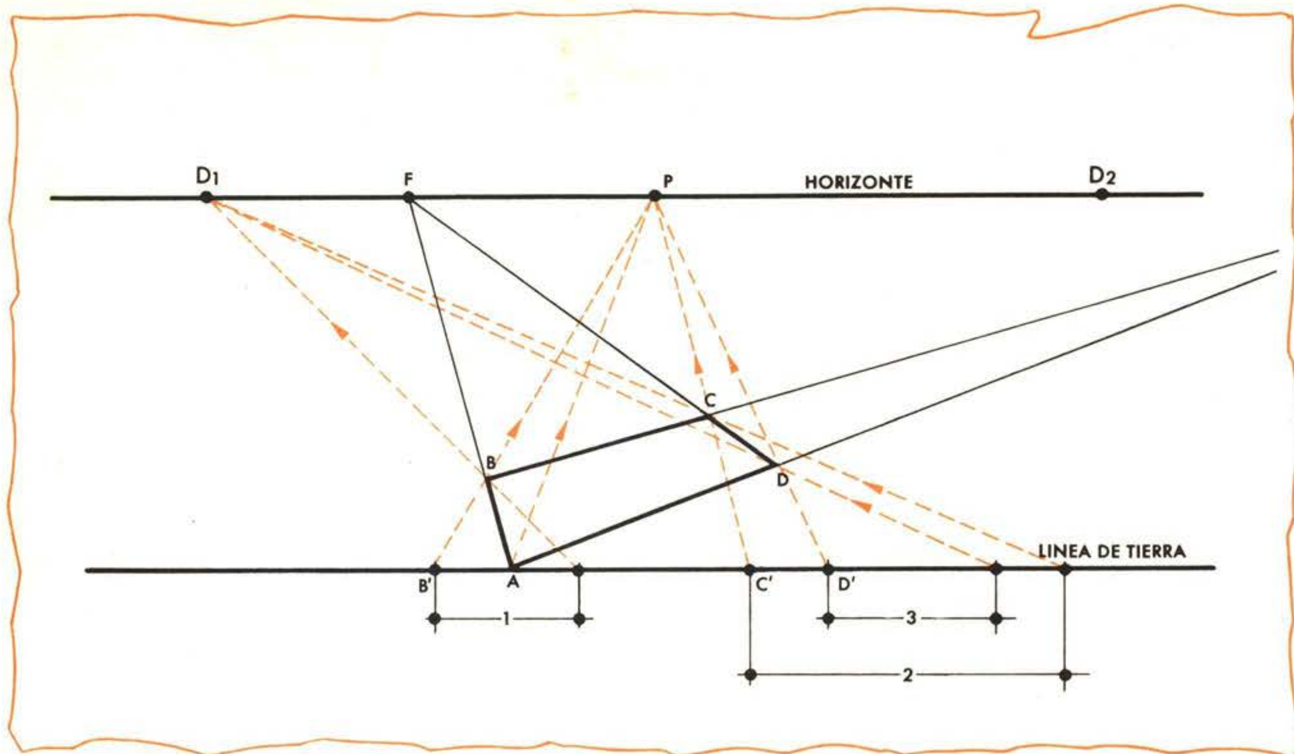


Con esta preparación estamos en condiciones de dibujar la perspectiva propuesta.

Ya sé (lo supongo, por lo menos) que usted está deseando trazar la perspectiva de este cuerpo; pero antes quiero dar un rodeo, o mejor dicho, quiero establecer la mecánica a seguir para desarrollarla, de acuerdo con el sistema visto anteriormente. Recuerde lo que hacíamos para obtener la perspectiva oblicua de un rectángulo, por ejemplo.



Considerábamos el problema en planta y trazábamos perpendiculares al plano del cuadro desde cada uno de los vértices del rectángulo..., etc., etcétera.



Lo demás lo dejo, porque es cuestión que ya conoce.

Trabajando así, nos obligamos a tener la planta en un papel aparte y a ir trasladando todas las medidas al plano del dibujo. Si la perspectiva es sencilla, el problema es mínimo; pero en caso de cierta complejidad este ir y venir de la planta a la lámina del dibujo es un verdadero engorro.

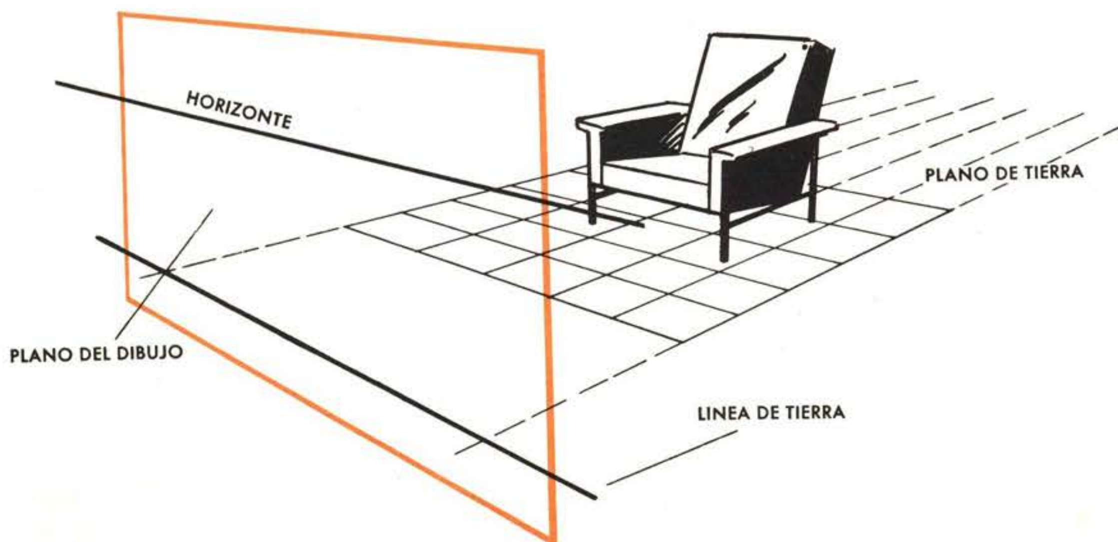
—¿Me permite una pregunta?

—Adelante.

—¿Hay algún sistema para eliminar esta dificultad?

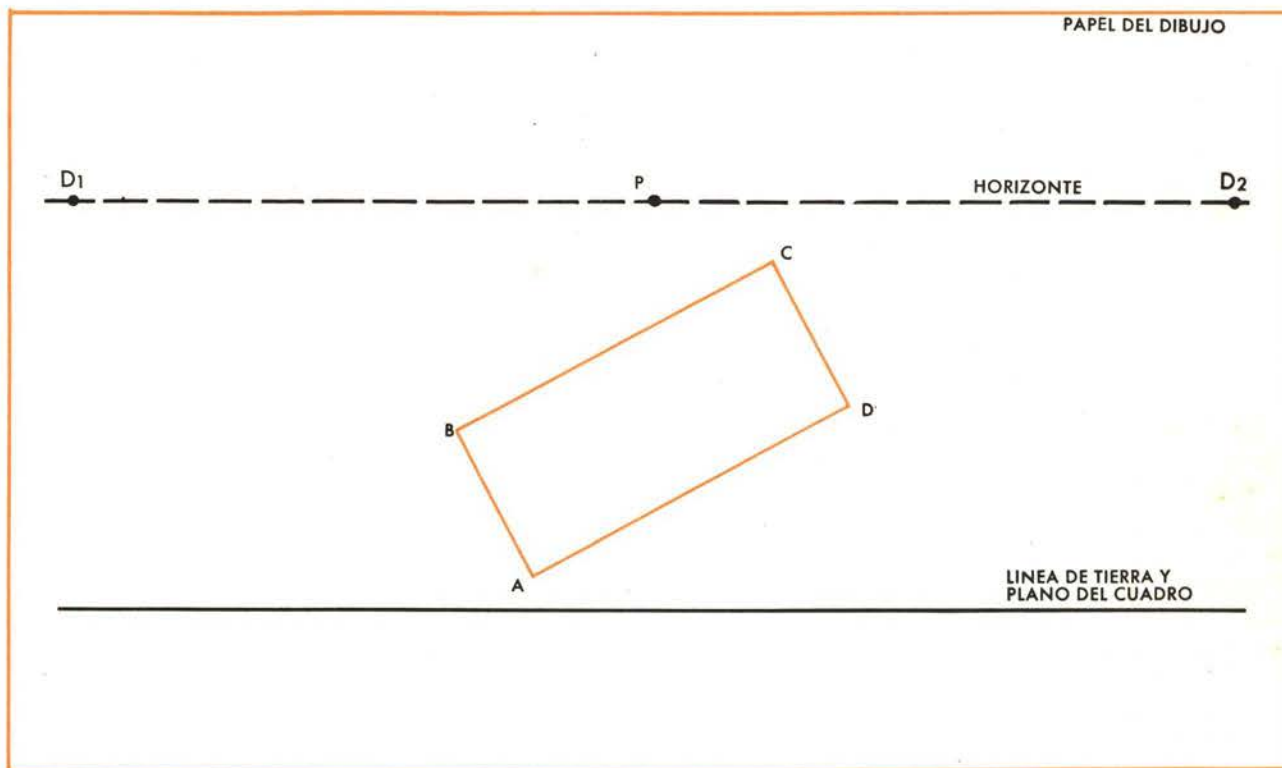
—A eso voy.

Empecemos por puntualizar una cuestión: qué es la línea de tierra. Esta línea no es otra cosa que la representación gráfica de la intersección entre el plano del dibujo y el plano de tierra, o sea, el plano horizontal que representa el apoyo de los objetos dibujados no suspendidos.



Y la solución que apetecemos está en considerar que, sobre el plano del dibujo, la horizontal que representa la línea de tierra representa también el plano del cuadro en planta.

Considere el mismo rectángulo cuya perspectiva acabamos de trazar, esta vez situado algo separado del plano del cuadro. La vista en planta del problema, la situaremos sobre el papel en que vamos a trazar la perspectiva. como si la línea de tierra fuese el plano del cuadro visto en planta. Como esta planta deberá desaparecer una vez dibujada la perspectiva, procuraremos trazarla a lápiz y sin apretar. En definitiva: prepararemos la lámina de acuerdo con lo que indica nuestra próxima figura, con la línea de tierra (que representa al mismo tiempo el plano del cuadro en planta), el horizonte, el punto de vista y los puntos de la distancia.



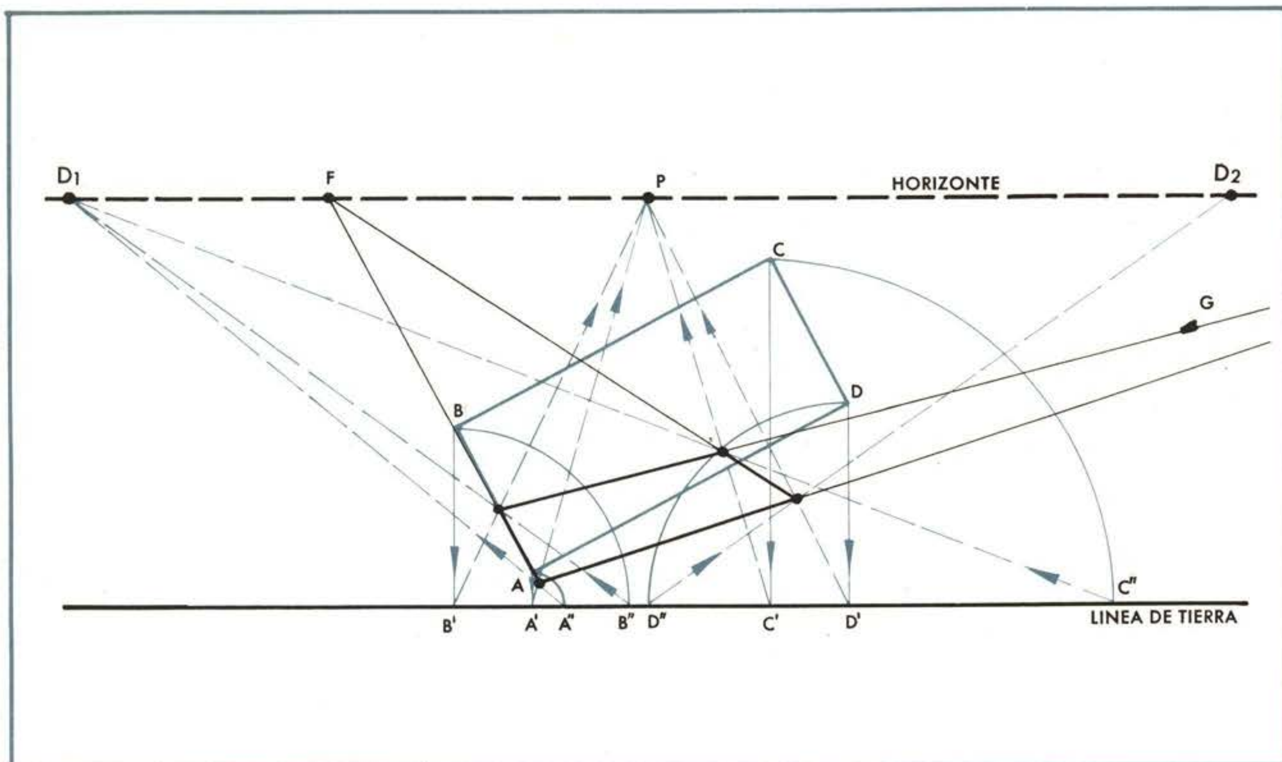
Una vez preparados los datos, trazaremos la perspectiva del rectángulo mediante este proceso:

1. Desde los vértices del rectángulo en planta (A, B, C y D) trazaremos perpendiculares a la línea de tierra (líneas continuas en color) para obtener los puntos A', B', C' y D'.
2. Desde estos puntos, trazaremos fugas al punto P (líneas de trazos en color).
3. Haciendo centro en A', B', C', y D' y con radio AA', BB', CC' y DD' trazaremos un arco de circunferencia hasta la LT. Obtenemos los puntos A'', B'', C'' y D''.
4. Desde cada uno de estos puntos trazaremos una fuga al punto de la distancia correspondiente, teniendo muy presente que dicho punto D será siempre el opuesto al sentido en que se haya trazado el arco.

Los puntos de intersección entre las fugas a los puntos D con las fugas al punto P, son los vértices del rectángulo en perspectiva.

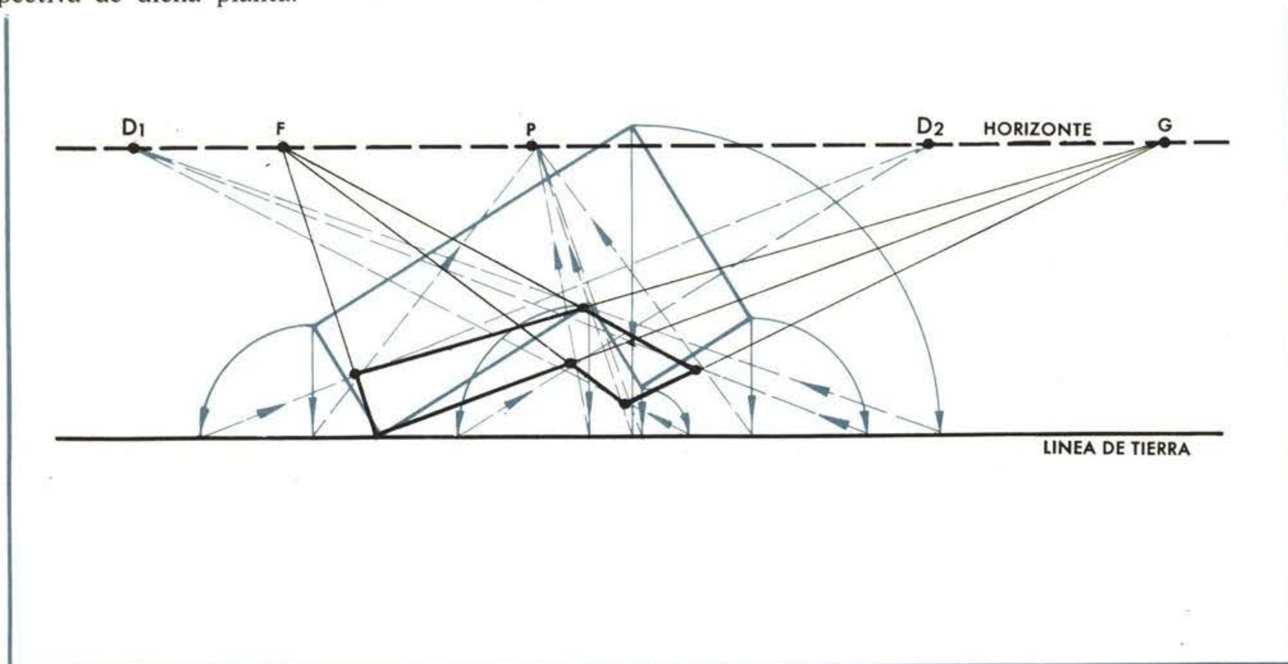
Se comprende que, si el trazado es correcto, los lados del rectángulo en perspectiva señalarán los puntos F y G de fugas y guías respectivamente.

Por necesidades de compaginación, el gráfico que corresponde a este proceso es el primero de la siguiente página.



Sigamos con el acelerador a fondo y tracemos la perspectiva del cuerpo diseñado en el apartado «Cómo situar los puntos de fuga». Tenemos su planta y su alzado. También hemos determinado sus puntos de fuga. Podemos dibujar la perspectiva de dicha planta.

Una vez dibujada la planta en perspectiva, podemos borrar las líneas de construcción (es de suponer que las habrá trazado muy finas), respetando el horizonte con sus fugas y la línea de tierra.



Y puesto que disponemos de un alzado de este cuerpo geométrico, nos resultará muy fácil completar la perspectiva. Basta con trasladar la altura del cuerpo sobre cada uno de los vértices de la planta. Obsérvese cómo, en esta segunda fase, sólo juegan los puntos de fuga.

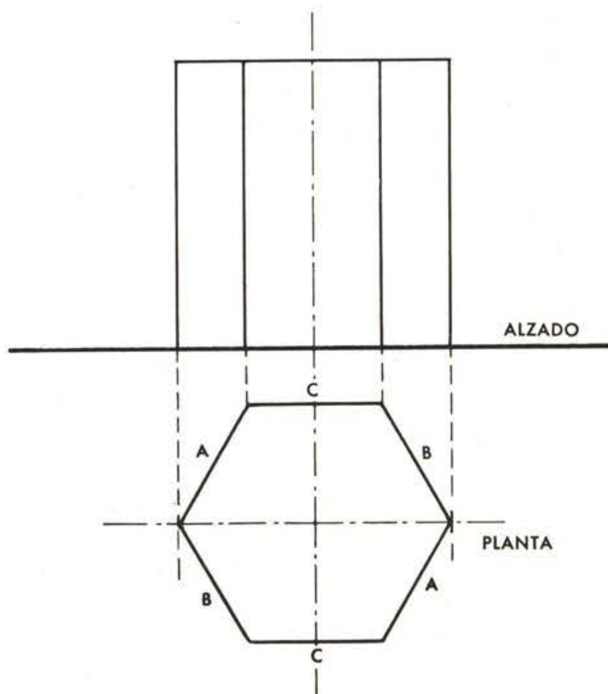
Supongo que usted no ha seguido mi explicación con la pasividad de un simple oyente, sino con la actividad del dibujante en acción.

Por favor; insista cuantas veces sean necesarias hasta *hacerse suyo* este sistema de dibujar en perspectiva, que algunos autores denominan *Sistema Palomino* por atribuir a este pintor español del siglo XVIII la paternidad del sistema; el que, si bien nos evita el engorro de ir trasladando medidas desde el planteo en planta a la perspectiva, tiene en cambio el evidente inconveniente del gran cruce de líneas que se produce en trabajos algo complejos.

PERSPECTIVA DE LAS FORMAS BASICAS

Antes de lanzarle a la realización de una perspectiva «de verdad», considero muy interesante obligarle a dibujar las formas geométricas llamadas básicas. No es un capricho; son formas que aparecen constantemente y que permiten el encaje de otras formas menos regulares.

Los datos serán siempre una planta y un alzado.



EL PRISMA REGULAR

Vea un prisma hexagonal regular representado en planta y alzado.

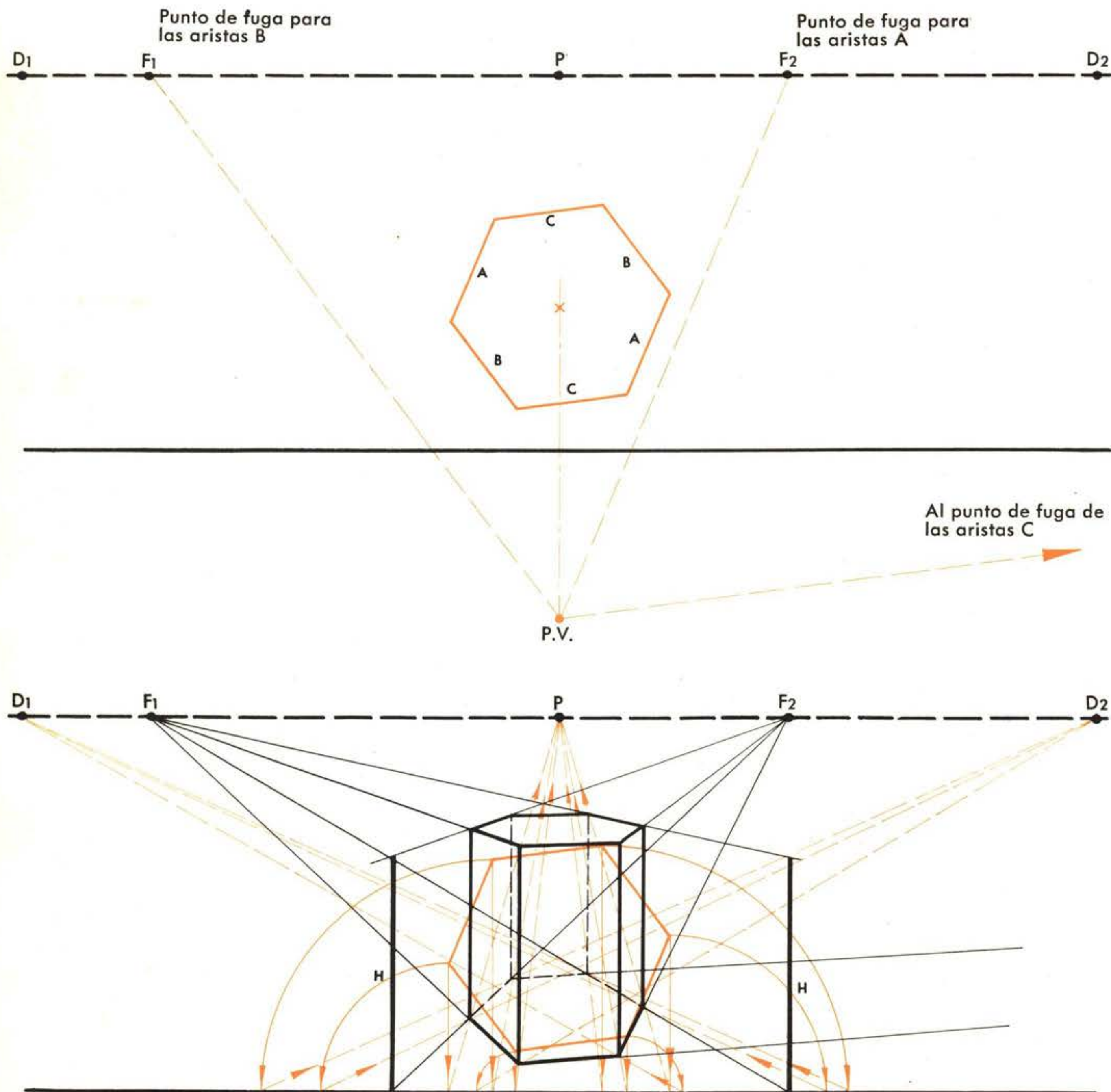
Observe en la planta que las aristas A, B y C, por ser paralelas, deberán fugar al mismo punto.

Situamos la planta en la lámina del dibujo determinando la situación del punto de la distancia y de los puntos de fuga y guías que encontraremos por el sistema antes indicado. Es decir: trazando paralelas desde el punto de vista a cada serie de paralelas.

Para no confundirle con demasiadas líneas, dibujo por separado lo que es fase preparatoria y lo que es construcción de la perspectiva.

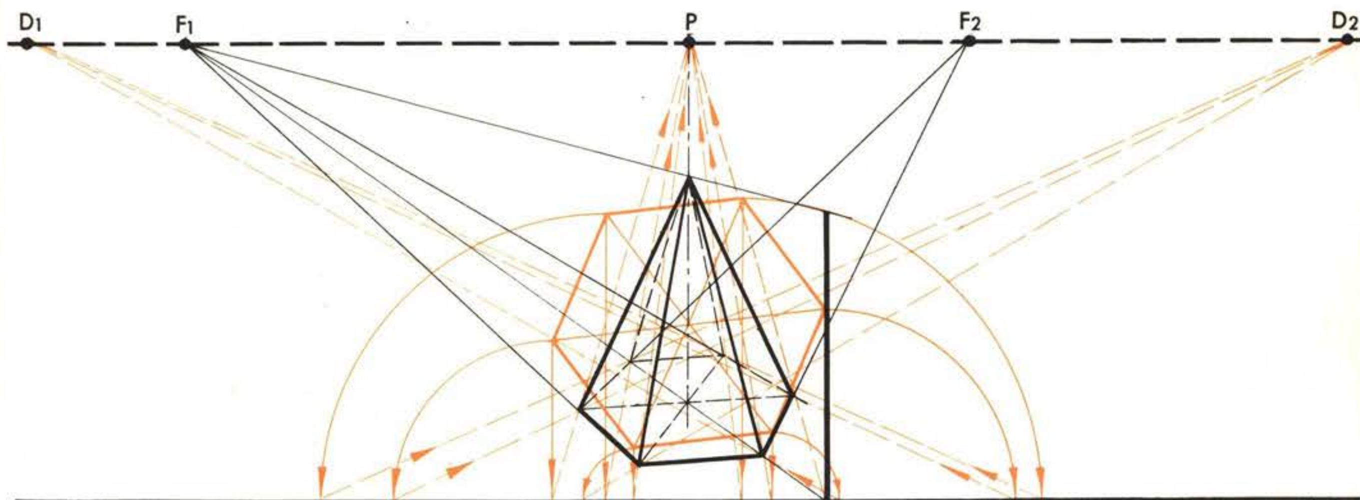
Observe que dejo de limitar el plano del dibujo porque, en realidad, dicho plano es la misma página donde aparecen los dibujos. Su limitación por un recuadro no es una operación imprescindible.

Observe cómo gracias a los puntos de fuga no ha sido necesario efectuar todas las operaciones con los puntos D. Vea, además, que al situar la altura h sobre dos fugas distintas no hemos necesitado el tercer punto de fuga, muy separado del punto P.



PIRÁMIDE REGULAR

Digamos que la planta hexagonal anterior no pertenece a un prisma, sino a una pirámide, cuya altura es la misma que la del prisma. La perspectiva de la planta, pues, será la misma; y la perspectiva total la que puede ver, estudiar y repetir.



PERSPECTIVA DEL CILINDRO

Dados la planta y el alzado de un cilindro, trazar su perspectiva.

Se comprende que el problema consiste en trazar el círculo de la base, limitar la altura del cilindro y trazar la base superior.

Vamos a hacerlo, operando en perspectiva para familiarizarnos un poco más con los puntos de fuga y su utilidad.

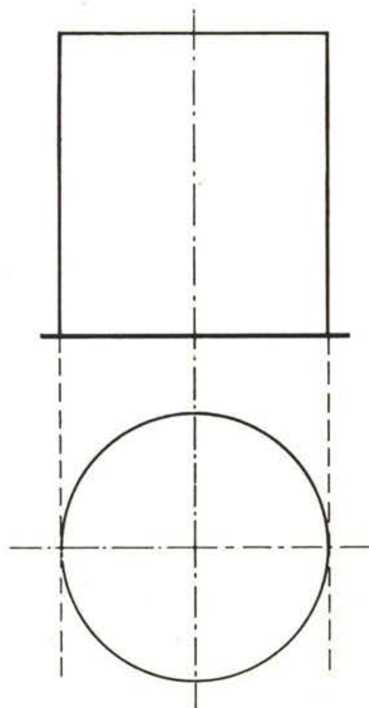
Vea el proceso en la página siguiente.

Observe cómo, en este caso, no hemos necesitado para nada los puntos de la distancia.

Una vez dibujada la planta en perspectiva, podemos borrar todo lo que sobra y proceder a la limitación en altura del cilindro con la única ayuda de los puntos de fuga.

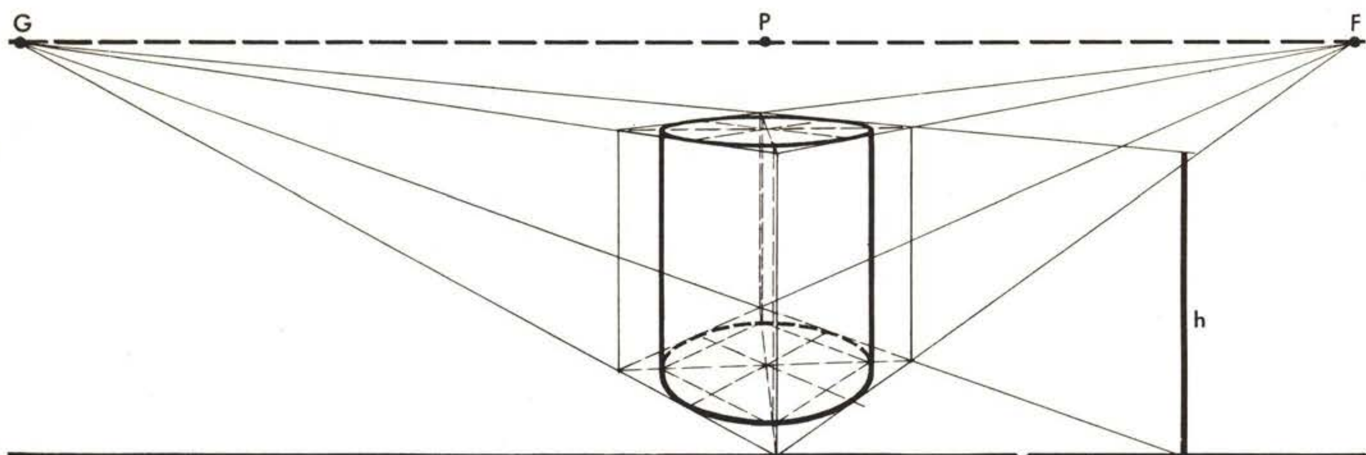
Si en vez de un cilindro se tratase de un cono de idéntica altura, deberíamos llevar esta magnitud sobre el centro de la base. Vea su perspectiva.

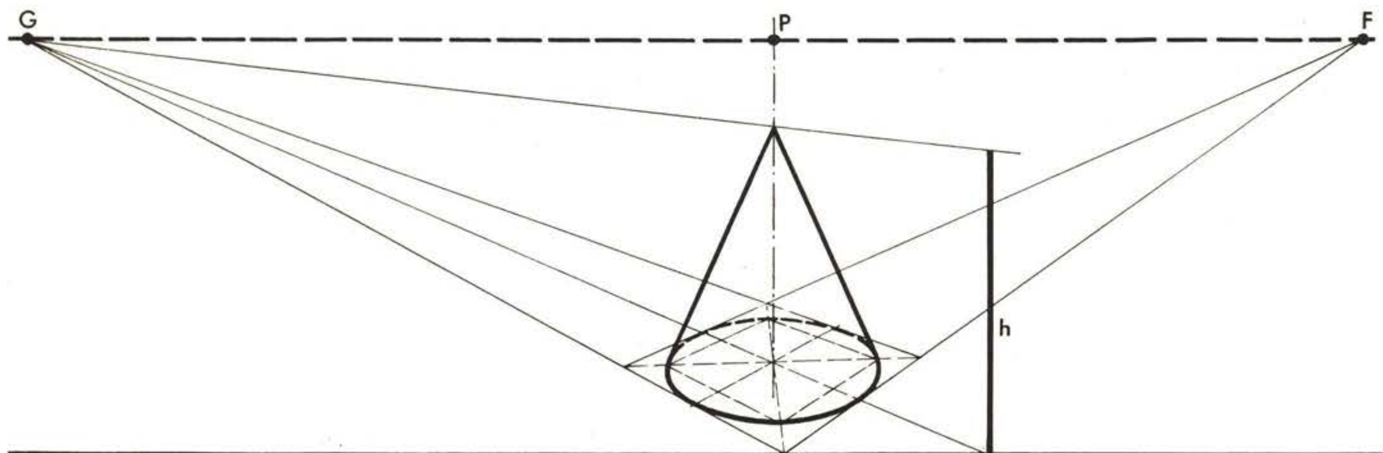
Es muy interesante darse cuenta de que, conociendo las leyes fundamentales de la perspectiva y previa la situación de los puntos de fuga, el dibujo en perspectiva se simplifica de modo considerable. Claro que vislumbrar estas simplificaciones sobre la marcha requiere una práctica que en modo alguno puede exigirse al principiante.



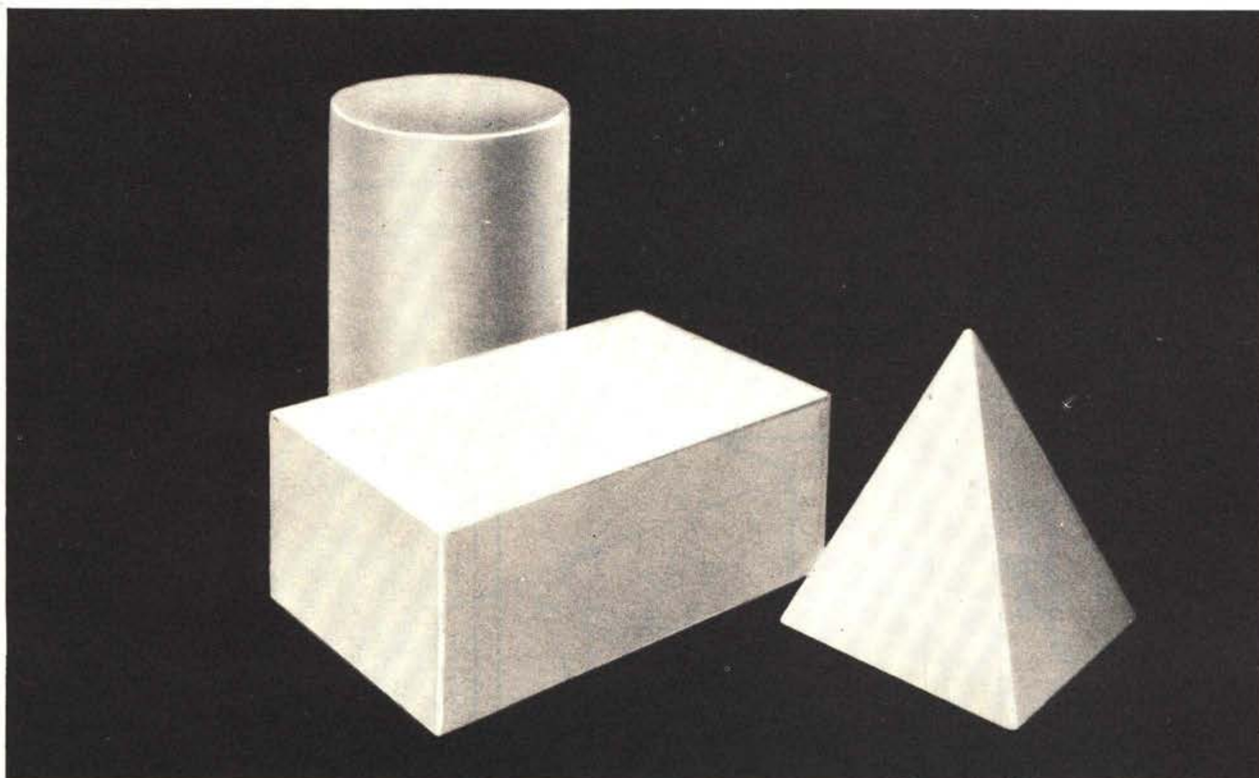
G D1 P F D

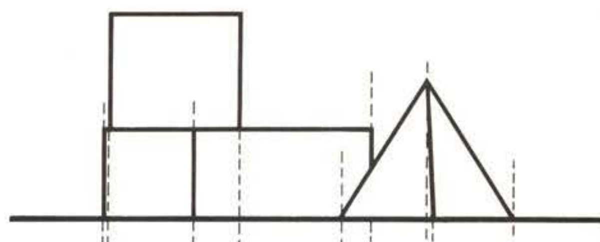
P.V.

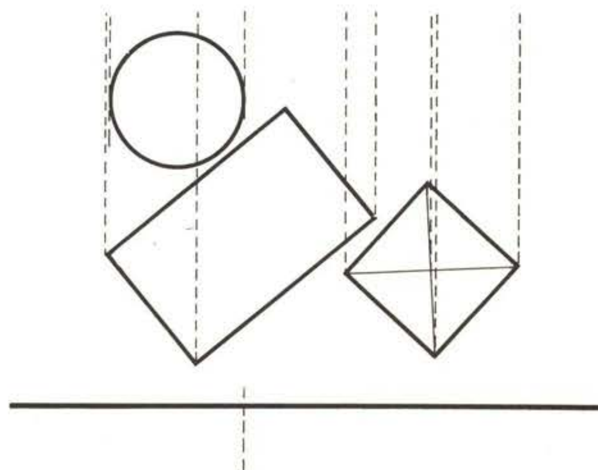




PERSPECTIVA DE UN CONJUNTO DE FORMAS BASICAS





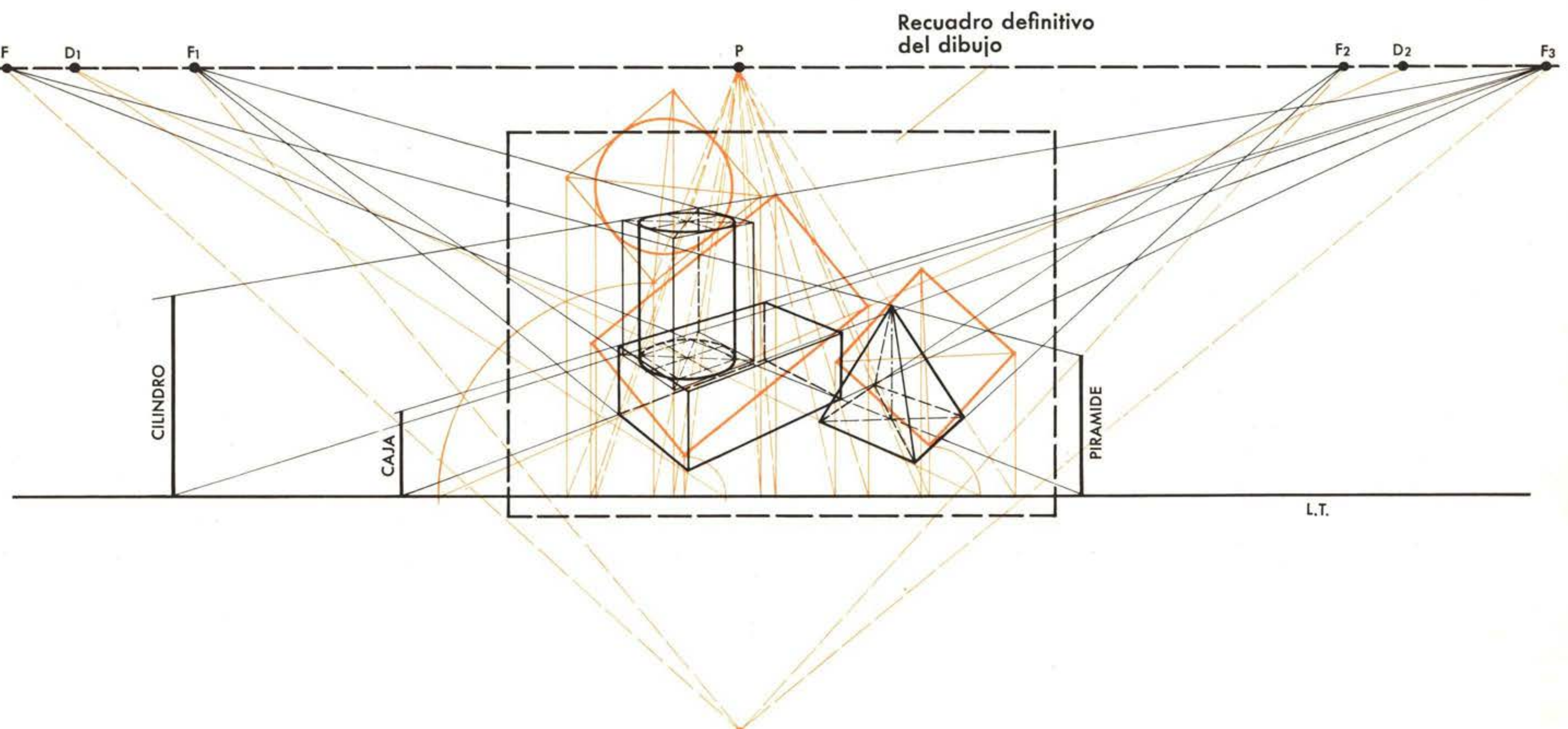


Seamos un poco más atrevidos e intentemos conseguir la perspectiva no de una forma geométrica independiente, sino de un conjunto formado por un prisma, un cilindro y una pirámide.

Vea esta fotografía. Así es el modelo visto desde la situación del objetivo de la cámara (punto de vista), que en planta y alzado se nos presenta según las dos proyecciones que adjuntamos.

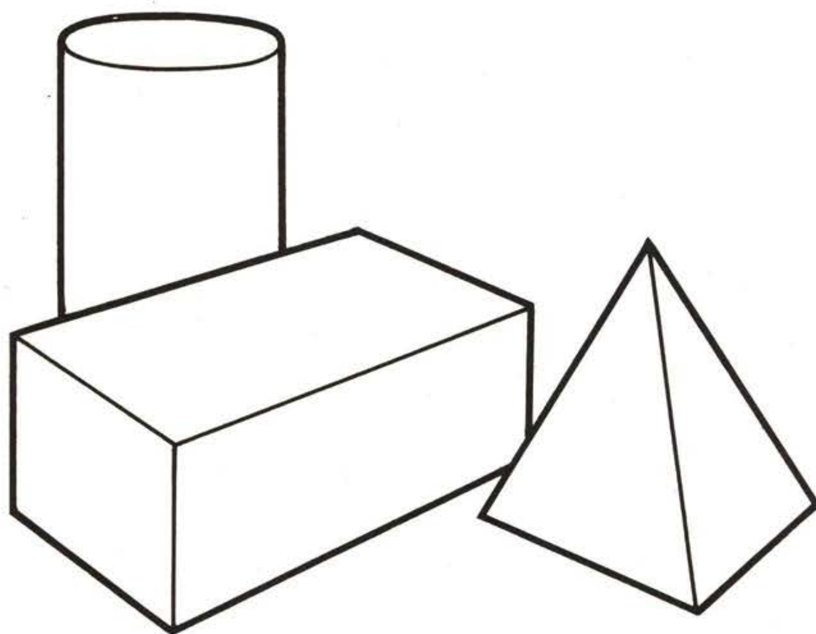
Voy a trazar a página entera perspectiva de este conjunto.

Así, al dibujar a mayor tamaño, se confundirán menos las líneas de construcción.



Recuadro definitivo
del dibujo
F
D_1
F_1
P
F_2
D_2
F_3
CILINDRO
CAJA
PIRAMIDE
L.T.

Vea la ampliación del dibujo que abarca lo que sería la solución definitiva

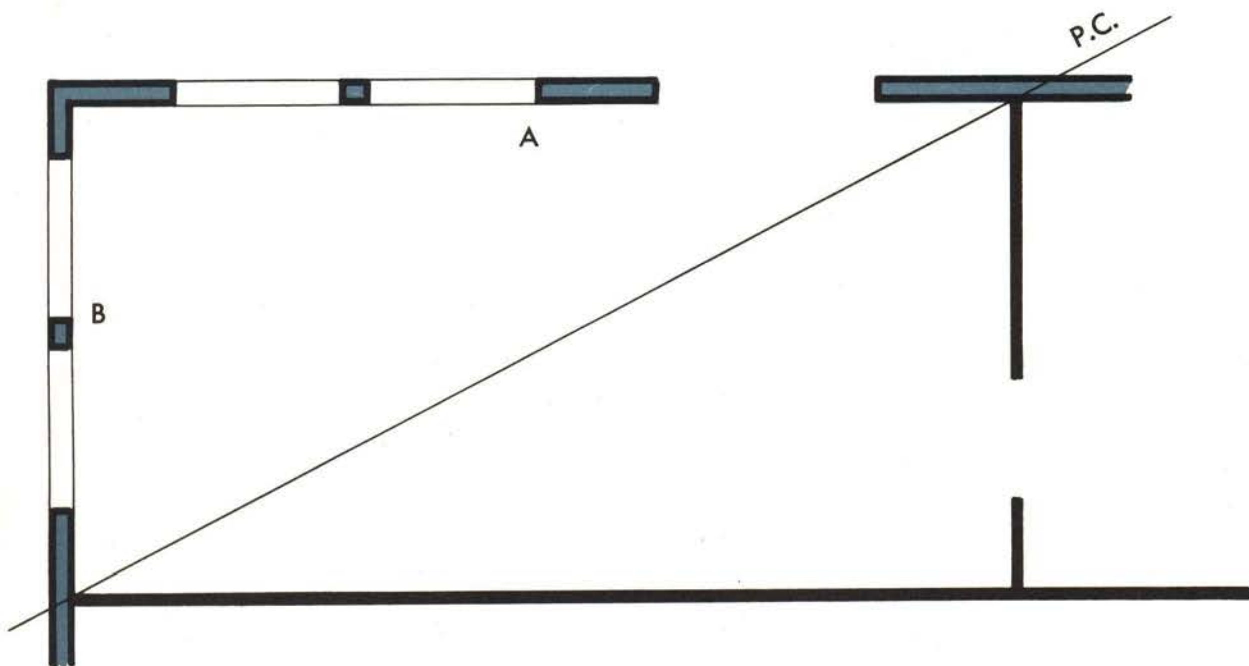


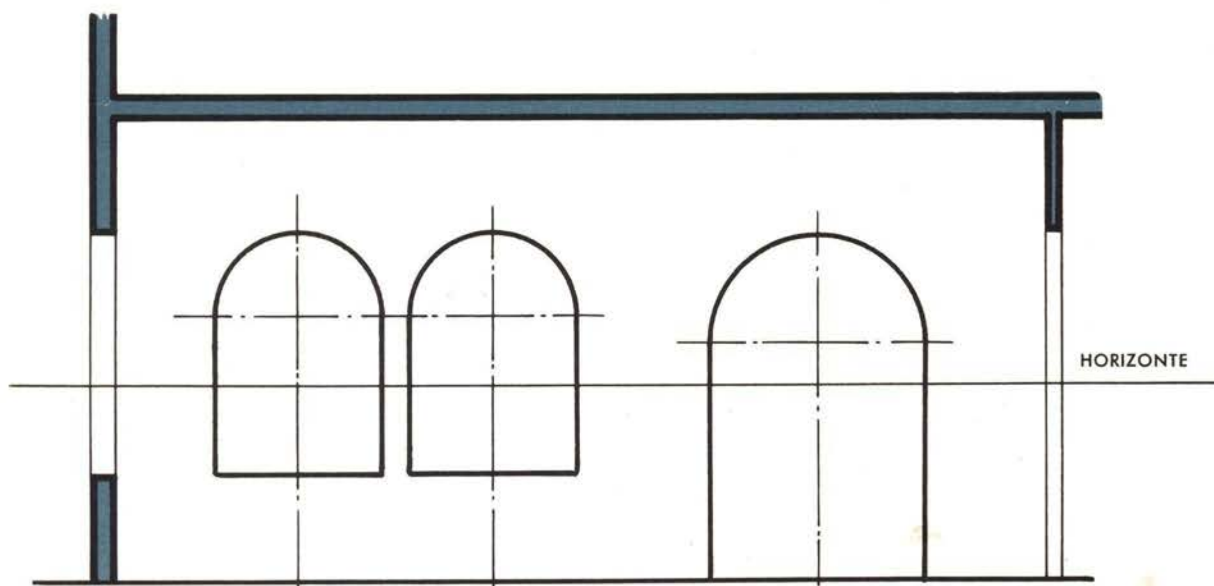
PERSPECTIVA DE UN INTERIOR

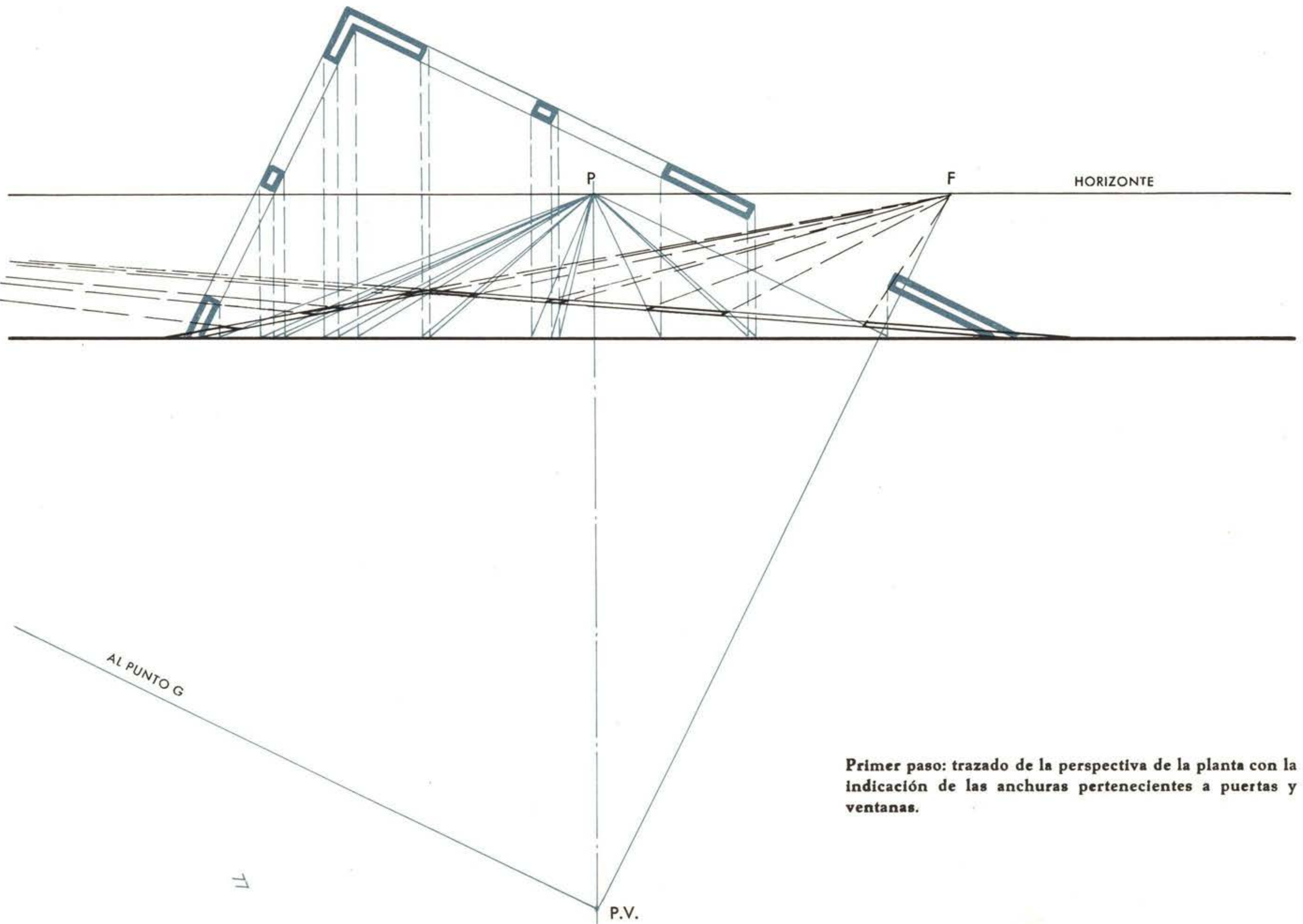
¿Vamos a por otra perspectiva...? El único sistema de captar la mecánica del dibujo en perspectiva es practicar; proponerse muchos ejemplos, uno de los cuales puede ser este interior de habitación cuya planta le proporciono. Se trata de la planta del comedor de una casa de campo con salida directa al jardín.

Ante todo pensemos cómo situar el plano del cuadro para obtener un dibujo que demuestre lo más interesante de la estancia, que es, sin duda, las paredes con ventanas y puertas.

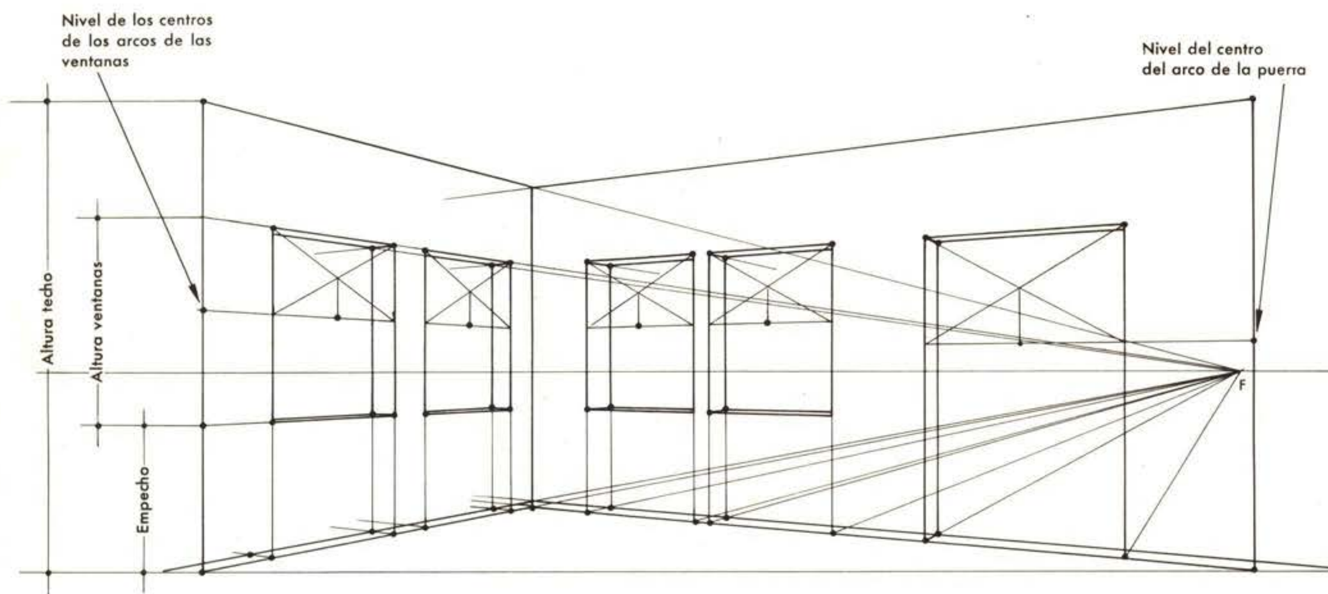
Ocurre que la planta no es dato suficiente para trazar la perspectiva, puesto que necesitamos conocer las distintas alturas que juegan en el modelo, así como la forma de puertas y ventanas. Total: precisamos un alzado.



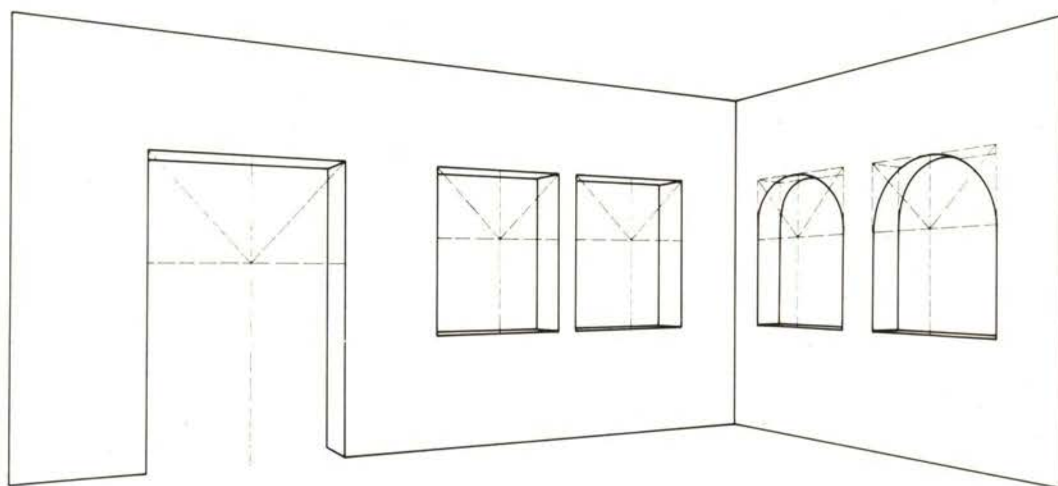




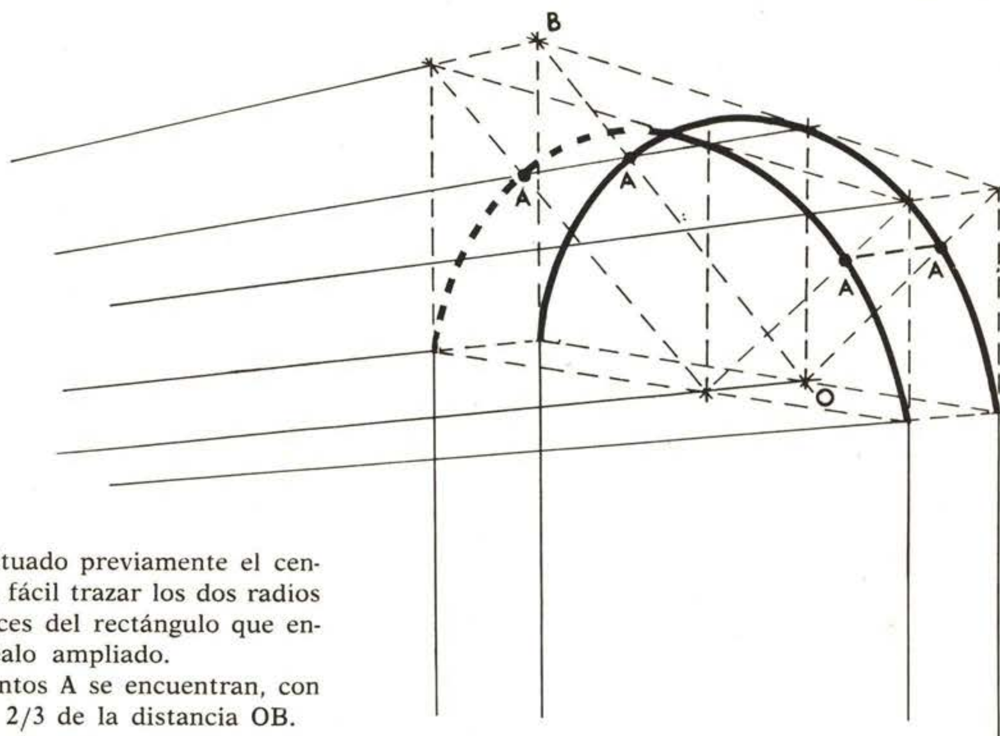
Primer paso: trazado de la perspectiva de la planta con la indicación de las anchuras pertenecientes a puertas y ventanas.



Segundo paso: limitación de alturas y situación del centro de las semicircunferencias de puerta y ventanas.



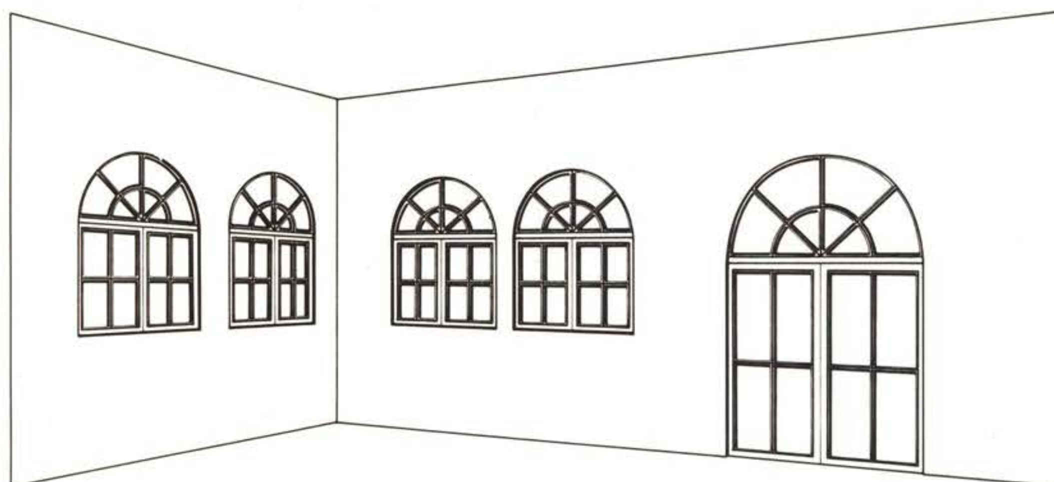
Tercer paso: trazado de los arcos de la puerta y de las ventanas.



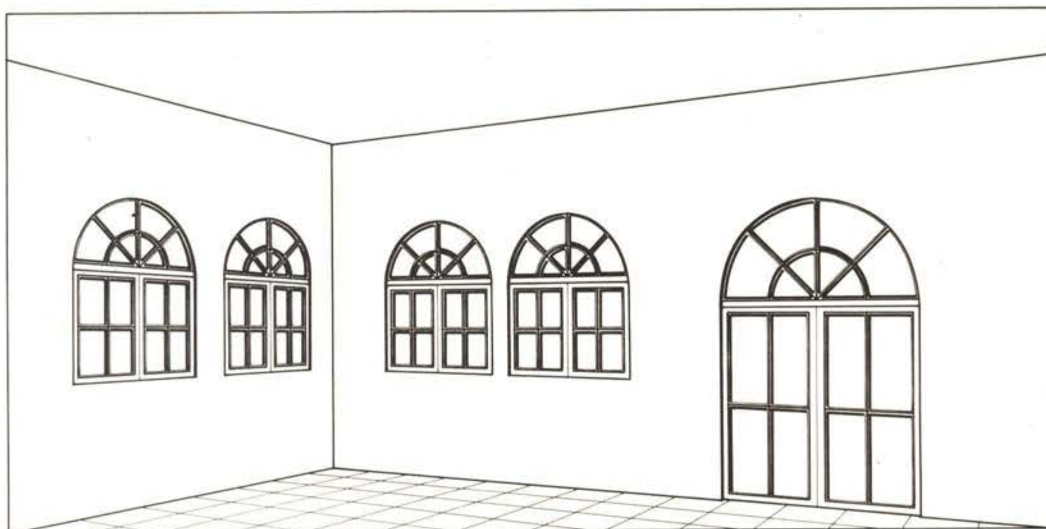
Puesto que hemos situado previamente el centro de los arcos, resulta fácil trazar los dos radios que pasan por los vértices del rectángulo que encaja el semicírculo. Véalo ampliado.

Recuerde que los puntos A se encuentran, con mucha aproximación, a 2/3 de la distancia OB.

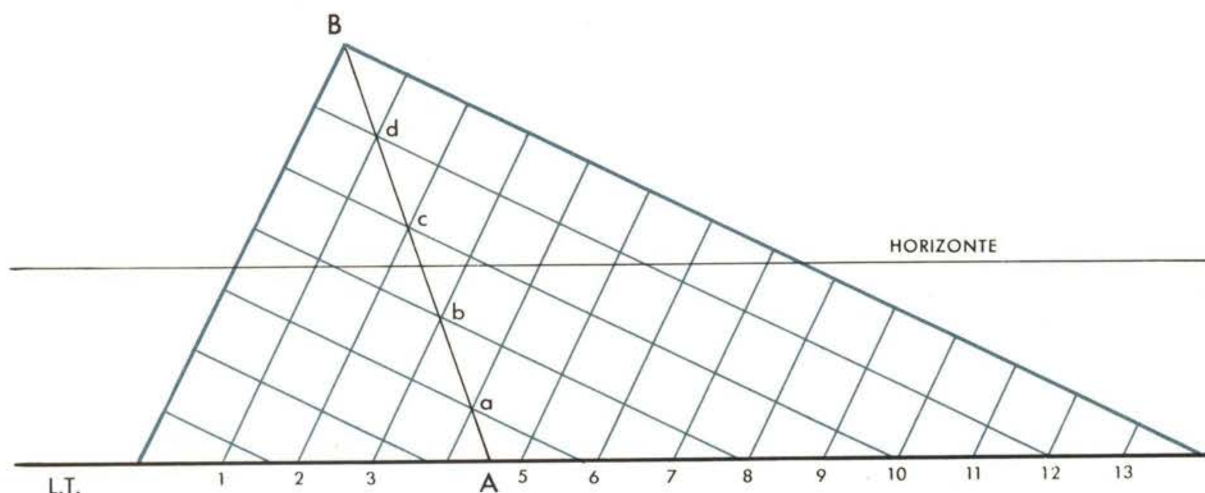
Es así cómo dibujaremos todos los arcos dando forma al trazado arquitectónico de nuestro interior.



Es lógico que tanto las ventanas como la puerta lleven cristales; que, puestos a conseguir un dibujo acabado, incorporaremos al lugar correspondiente.

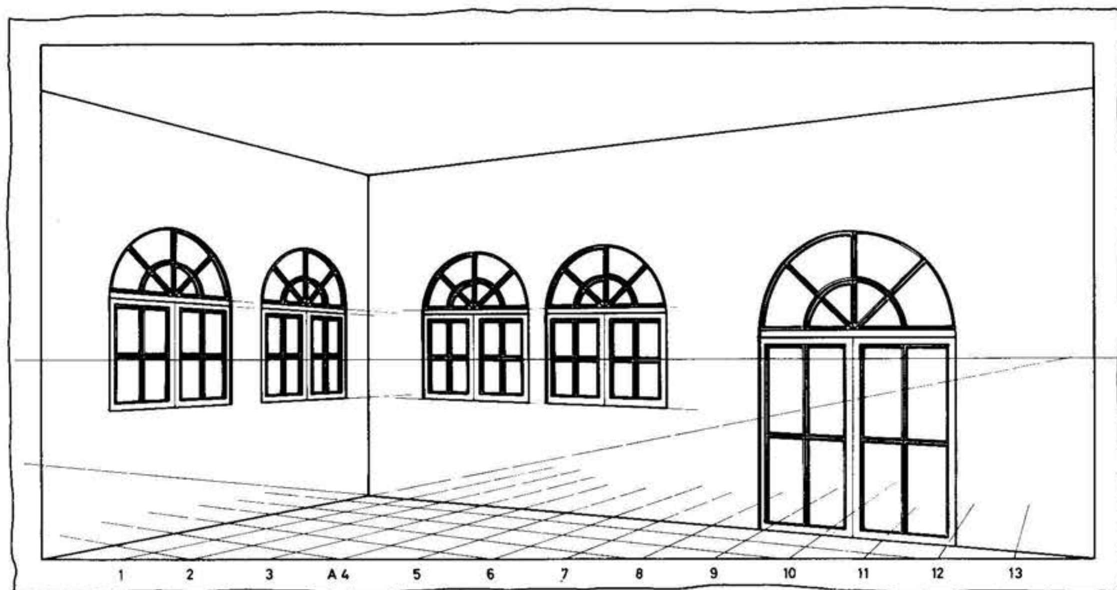


Observe que hemos incorporado al dibujo el mosaico del suelo. ¿Cómo? ¡Pues muy fácilmente!



El mosaico, en planta, nos señala directamente los puntos 1, 2, 3..., 13 sobre la línea de tierra. Al disponer del punto de fuga de las líneas que parten de estos puntos, podemos trazarlos en perspectiva sin ninguna otra operación.

Vea también que hemos trazado la línea AB diagonal a una serie de baldosas. El punto B (esquina de la habitación) lo hemos determinado ya en la perspectiva y el punto A podemos situarlo sobre la línea de tierra. Por tanto, situar esta diagonal en perspectiva no ofrece ninguna dificultad. Nos señalará las intersecciones a, b y c.


1
2
3
A 4
5
6
7
8
9
10
11
12
13



La perspectiva cónica

Sistema general
de perspectiva

Perspectiva de
planos inclinados

lección nº 4

Necesidad del sistema cónico

LA PERSPECTIVA CONICA

—Conocemos un buen sistema de perspectiva que permite solucionar cuantos problemas se nos presenten. Hemos trabajado con él, puesto que su estudio ha constituido el objeto nuestra pasada lección.

»Ocurre, empero, que saber trabajar con el sistema Palomino (vamos a llamarlo así pese a otras opiniones) no es suficiente para quien desee que se le pueda considerar un buen perspectivista.

—Esto quiere decir que se avecinan nuevas complicaciones.

—Si considera que es una complicación poder solucionar un mismo problema de dos formas distintas, con la ventaja de poder escoger la más conveniente, entonces sí; vienen más complicaciones.

—Vistas las cosas a través de este prisma...

—Es que deben verse así, amigo mío; máxime cuando «las complicaciones» son necesarias como en el caso que nos ocupa: estudiar la perspectiva cónica.

»El sistema cónico es el más empleado porque ofrece mayor rapidez de ejecución, reduciendo la gran cantidad de líneas que por el sistema Palomino es imprescindible para solucionar la perspectiva de un objeto complicado.

»Pero, más que las palabras, son los hechos los que convencen.

PROYECCIONES CONICAS

—Estamos llegando al cénit de nuestro estudio de la perspectiva; y aun suponiendo a usted en posesión de los conocimientos básicos que regulan el dibujo técnico, tanto en la especialidad de la construcción como en la mecánica, bueno será que nos paremos un poco para repasar uno de los conceptos más importantes: lo que se entiende por proyección.

—Ya hemos hablado de ellas, ¿no?

—Pues sí; hemos hablado de ellas en cuanto no hemos tenido más remedio que trabajar con plantas y alzados. Una planta y uno o más alzados son el punto de partida natural de toda perspectiva con pretensiones de exactitud.

—Esta cuestión creo que no hace falta repetirla; que la perspectiva arranca de una planta y de los alzados correspondientes aparece explícito a lo largo de lo que llevo estudiado.

—Perfecto. Pasemos a otra cosa:

»Existen varios tipos de proyecciones, cuya finalidad es siempre la misma: representar sobre el papel lo que en el espacio tiene tres dimensiones. Con otras palabras: representar en *planos* lo que en realidad son formas corpóreas con longitudes, alturas y anchuras. Al perspectivista le interesa considerar dos únicos sistemas de proyecciones: las ortogonales y las cónicas.

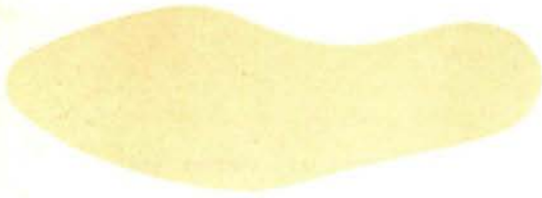
—¿Y por qué sólo estas dos? Yo creía que era necesario conocer todas.

—Muy simple: porque todos los proyectos de arquitectura, de elementos mecánicos y, en general, de todo aquello que se representa en forma de planos para ser construido, se dibuja mediante proyecciones ortogonales (plantas, alzados, secciones) y porque estas proyecciones ortogonales son el punto de partida para obtener la proyección cónica deseada.

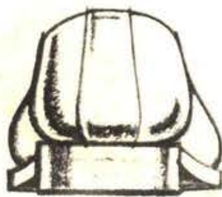
—Entonces ¿una perspectiva es una proyección cónica?

—Ni más ni menos. Recordemos que una proyección ortogonal es aquella figura plana (conjunto de puntos situados sobre un mismo plano) obtenida, en teoría, al *lanzar* sobre el plano de la proyección un haz de rayos proyectantes que partiendo de los puntos del objeto a proyectar cortan perpendicularmente dicho plano.

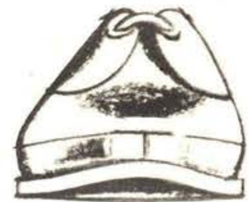
»La huella de un zapato dejada en un terreno polvoriento puede ser la representación de una proyección ortogonal, puesto que es el *impacto* de todos los puntos del objeto que se han abatido perpendicularmente sobre un plano. Esta proyección sería la planta del zapato. Cuando la proyección recoja el aspecto lateral del objeto, hablaremos de un alzado.

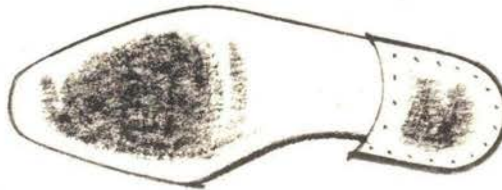



»Un **zapato**, como cualquier otro objeto, tiene sus proyecciones ortogonales, su planta y sus alzados.


ALZADO POSTERIOR


ALZADO LATERAL


ALZADO FRONTAL

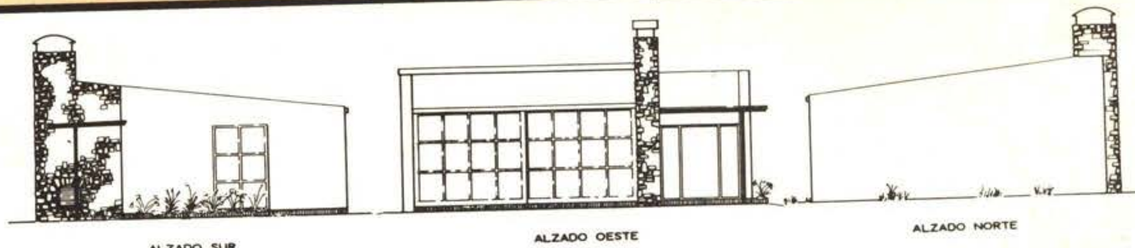

PLANTA

»Lo normal, claro, es que el perspectivista trabaje preferentemente con las proyecciones o planos de edificios, muebles, interiores, máquinas, etc.

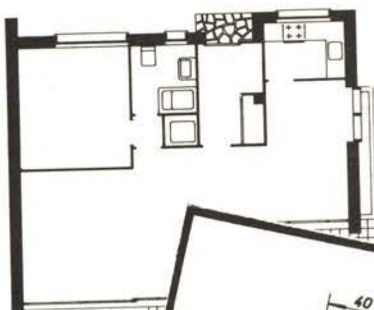
»No quiero extenderme más sobre proyecciones ortogonales, porque el motivo por el cual les hemos dedicado estas líneas no es otro que el de refrescar ideas.

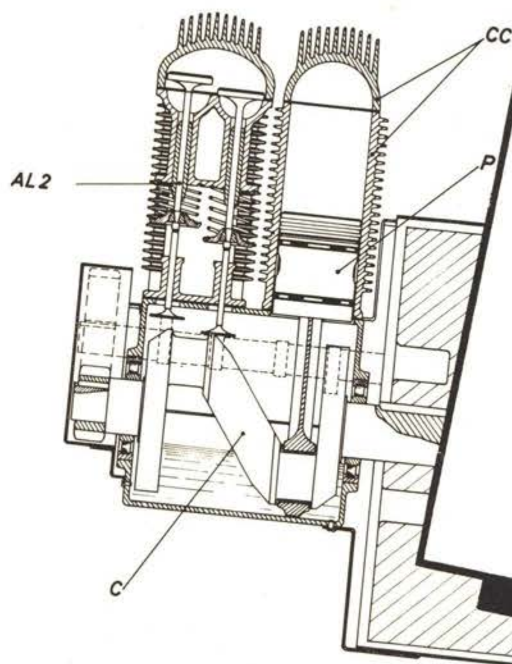
—Quedamos, pues, en que, por lo general, la base de todo dibujo en perspectiva son más proyecciones ortogonales. ¿Es así?

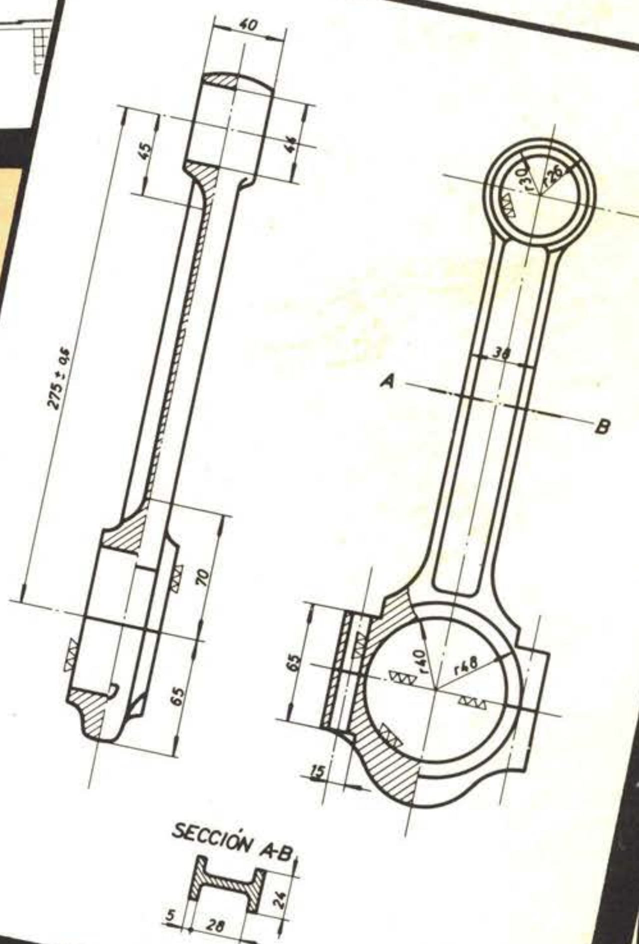
—Sí, señor; es así. Vea, por ejemplo, estos planos que reproducimos a continuación; todos pueden ser el punto de partida para la obtención de una perspectiva de lo que en ellos se representa. Sólo debe vencerse un problema: pasar de las proyecciones ortogonales a una proyección cónica.









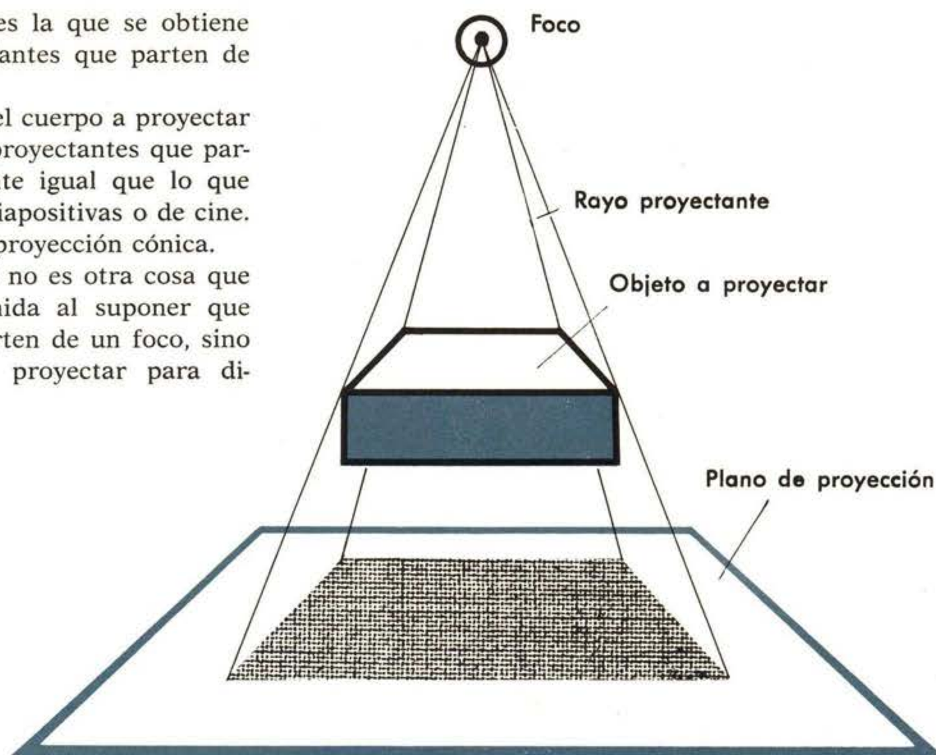


E. 1:2	MOTOR DE 4 TIEMPOS 10 HP. 2 CILINDROS

—Una proyección cónica es la que se obtiene con un haz de rayos proyectantes que parten de un solo punto.

»Podemos considerar que el cuerpo a proyectar intercepta un cono de rayos proyectantes que parten de su vértice, exactamente igual que lo que sucede con un proyector de diapositivas o de cine. Es el ejemplo clásico de una proyección cónica.

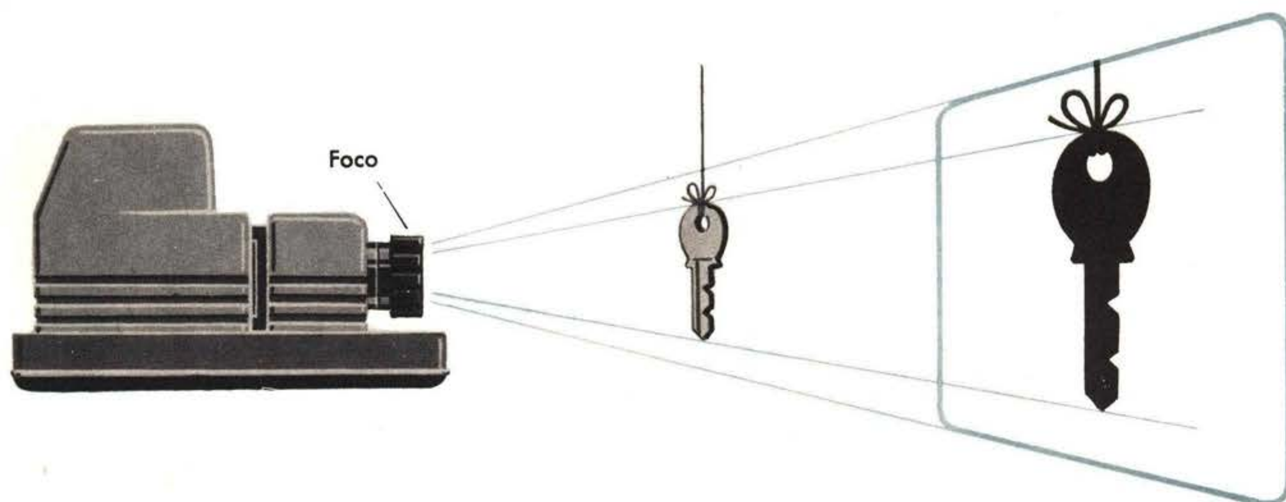
»Un dibujo en perspectiva no es otra cosa que una proyección cónica obtenida al suponer que los rayos proyectantes no parten de un foco, sino que arrancan del objeto a proyectar para dirigirse a dicho foco, que no es más que el ojo del espectador. Estos rayos, que en perspectiva se llaman *rayos visuales*, cortan el plano de proyección situado no ya detrás del objeto, sino entre el objeto y el foco o punto de vista.



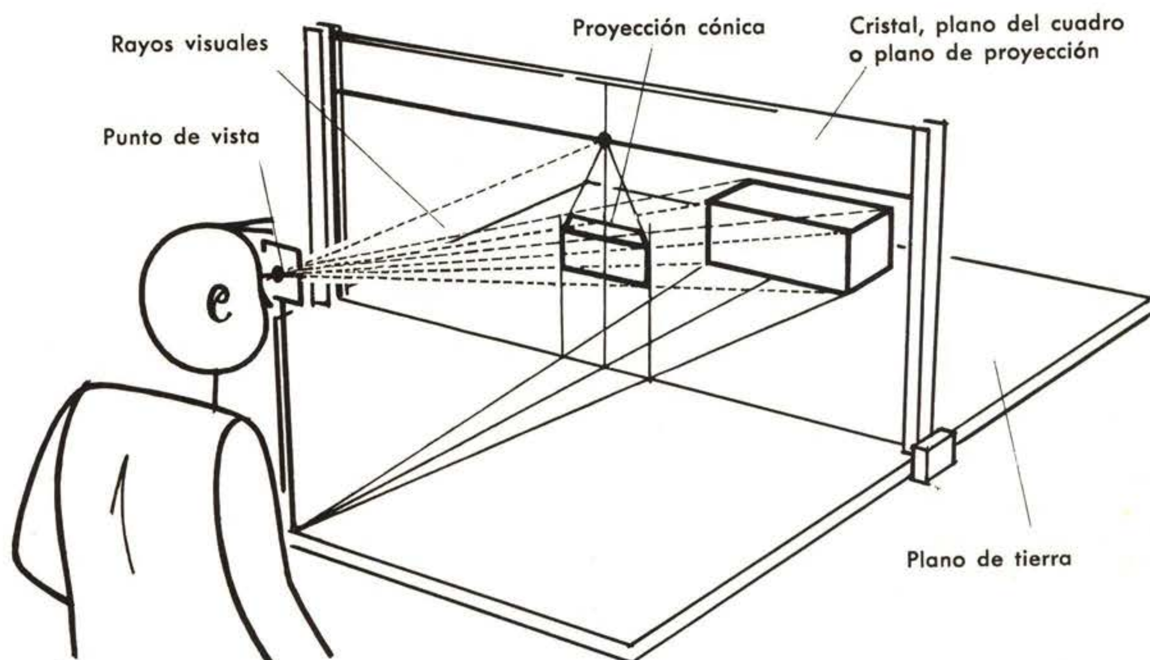
»Este es el planteo teórico del problema perspectivo o, lo que es lo mismo, de una perspectiva cónica. Falta ahora ver la manera práctica de obtenerla.

—Desde luego; porque, lo que es por ahora, sigo completamente a oscuras, sin saber cómo pasar de las proyecciones ortogonales a las cónicas.

—No se impaciente, que ya hemos llegado a este punto.

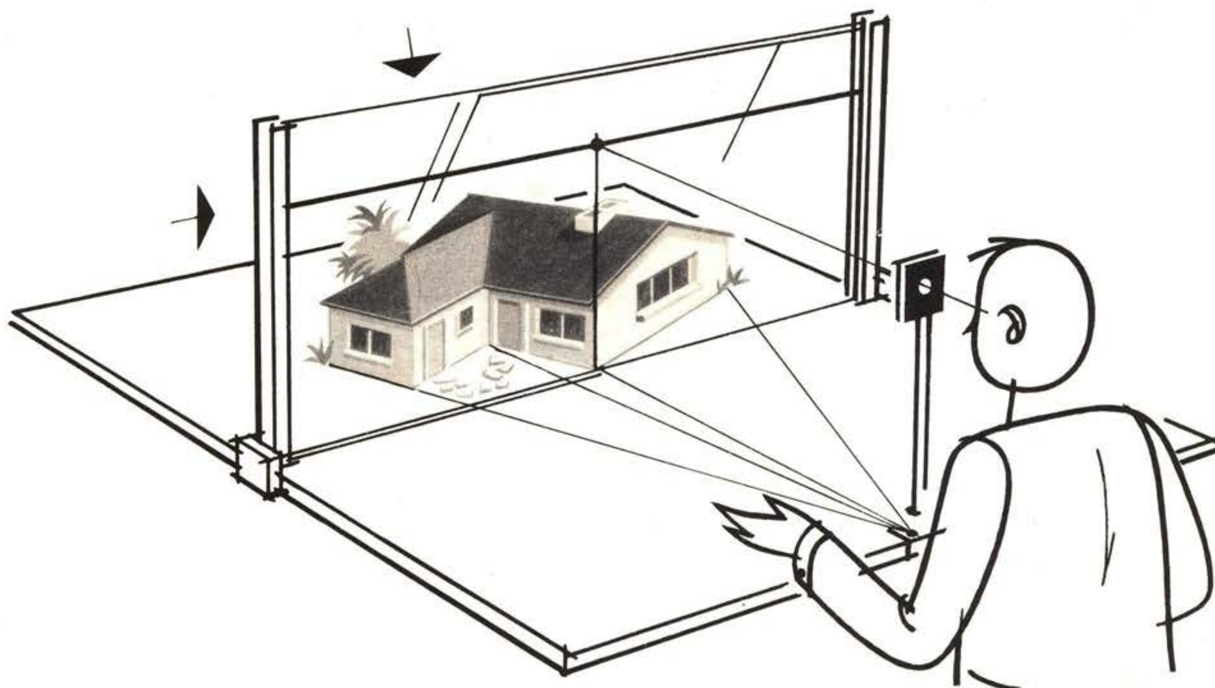


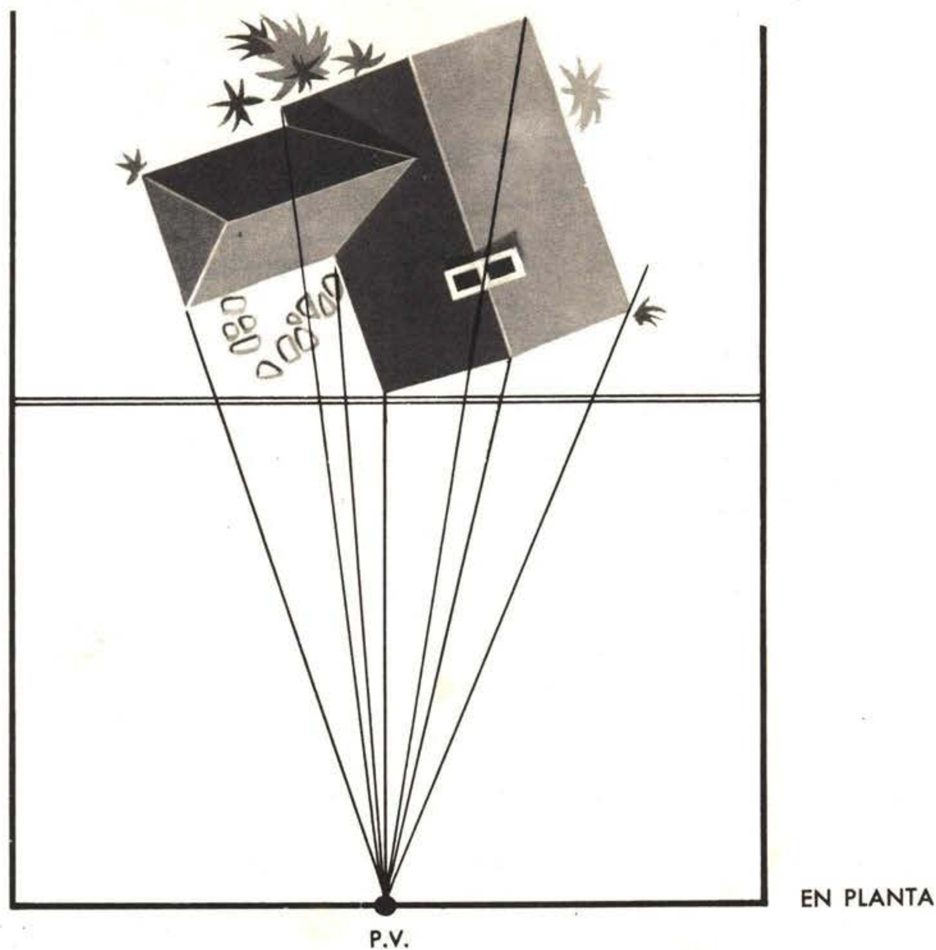
COMO PASAR DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES A UNA PROYECCION CONICA

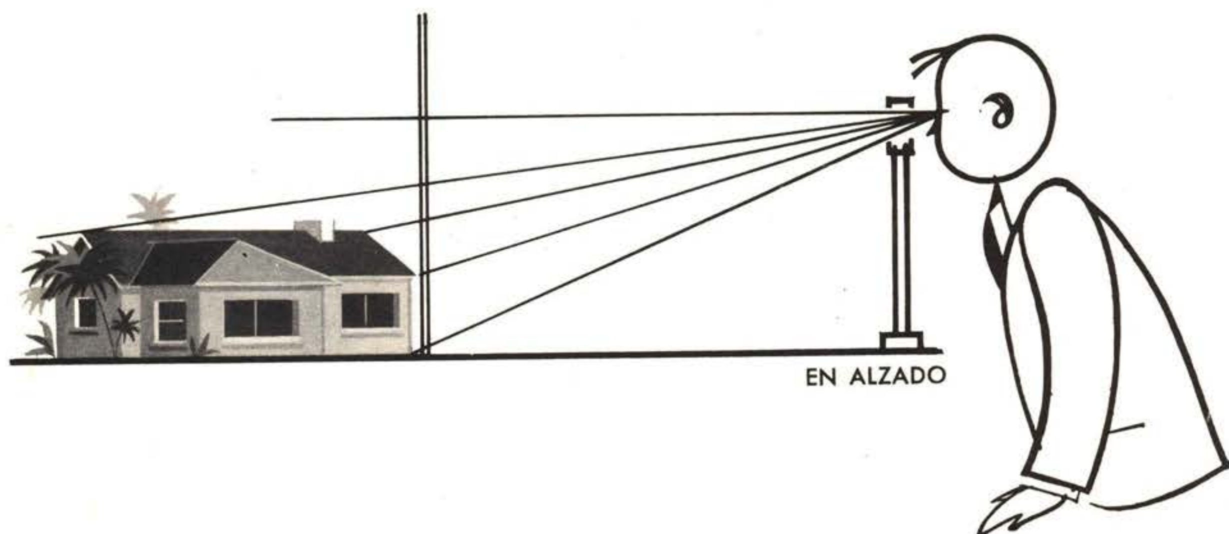


—Una vez comprendido el planteo teórico del problema perspectivo, resultará fácil captar la mecánica que nos lleve a obtener una proyección cónica o perspectiva.

»En principio, conviene no olvidar que cada uno de los puntos de un objeto queda proyectado sobre el plano del dibujo (cristal) de acuerdo con sus posiciones en planta y en alzado.



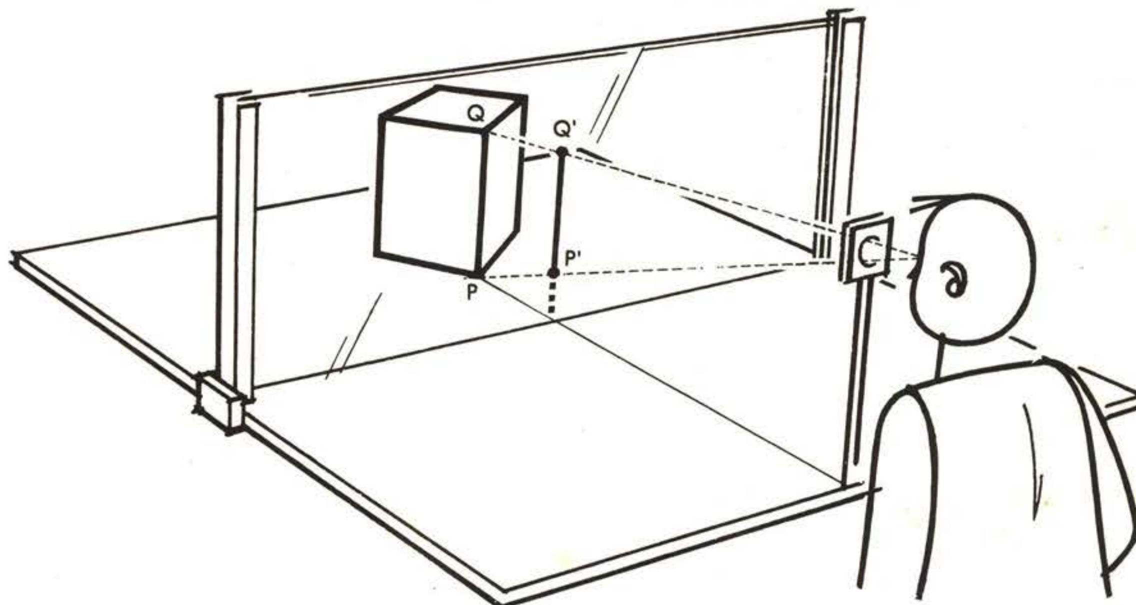

EN PLANTA
P.V.


EN ALZADO

»Observe cómo, en efecto, todo punto en perspectiva queda situado en el plano del cuadro cuando podemos relacionar su proyección cónica en planta y su proyección cónica en alzado.

»En el dibujo inmediato, los puntos P' y Q' son la proyección cónica o perspectiva de los puntos P y Q del prisma situado detrás del plano del cuadro o cristal.

»Esta observación nos da pie para encontrar lo que bien podemos llamar,



SISTEMA GENERAL DE PERSPECTIVA CONICA

—Si conseguimos la perspectiva de todos los puntos de un objeto, es evidente que obtendremos la perspectiva de todo él.

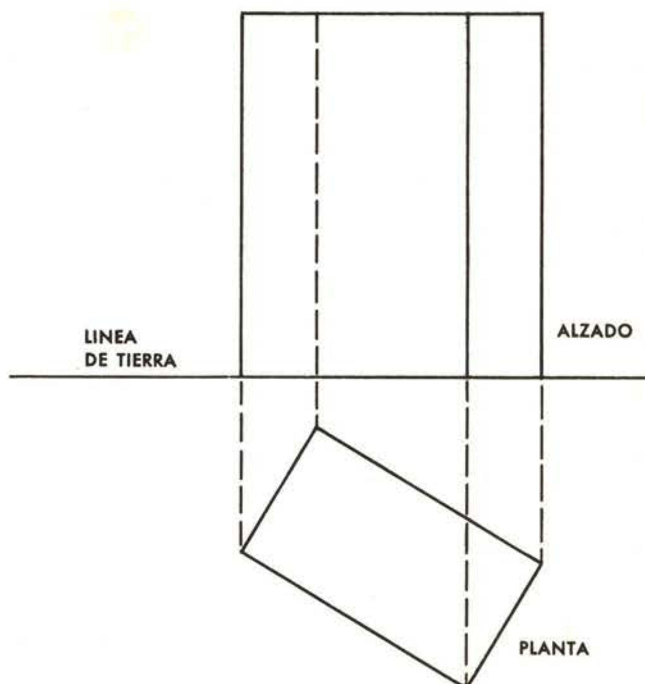
—Evidente; pero me parece una barbaridad pensar en ello. ¿Cómo voy a situar uno por uno sobre el plano del cuadro los infinitos puntos de cualquier objeto?

—Desde luego; se trata de una forma de decir puramente teórica. Es lógico que nos limitemos a proyectar aquellos puntos que situan los vértices. Véa cómo:

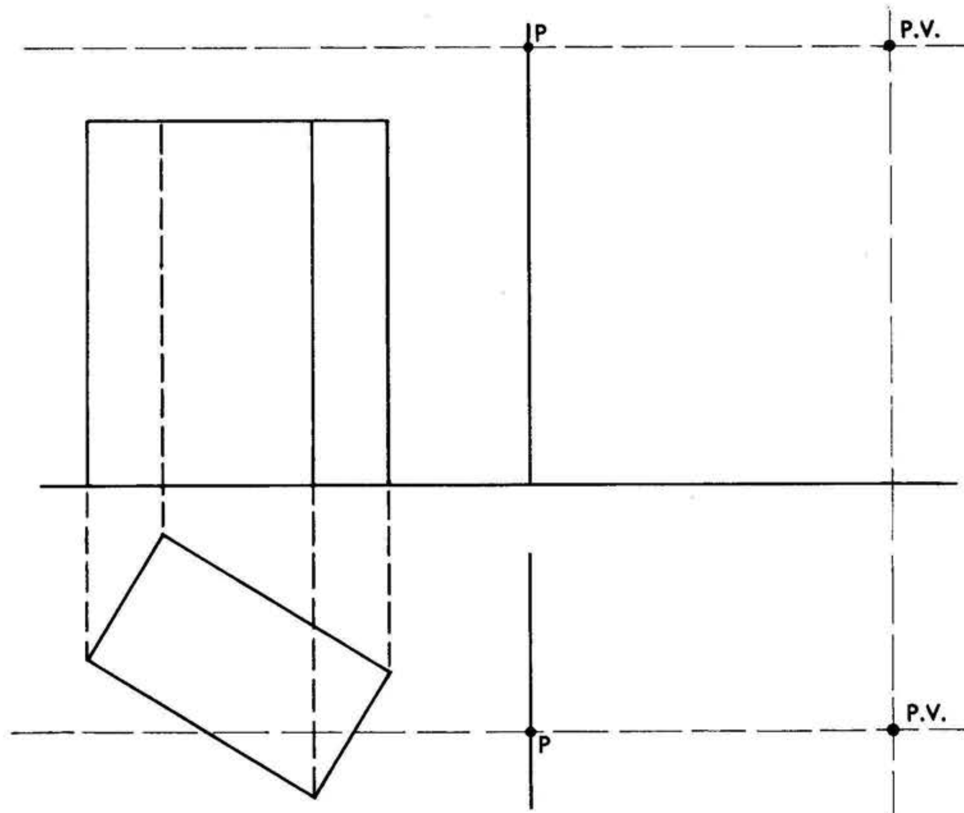
PROYECCION CONICA DE UN PARALELEPIPEDO RECTANGULO

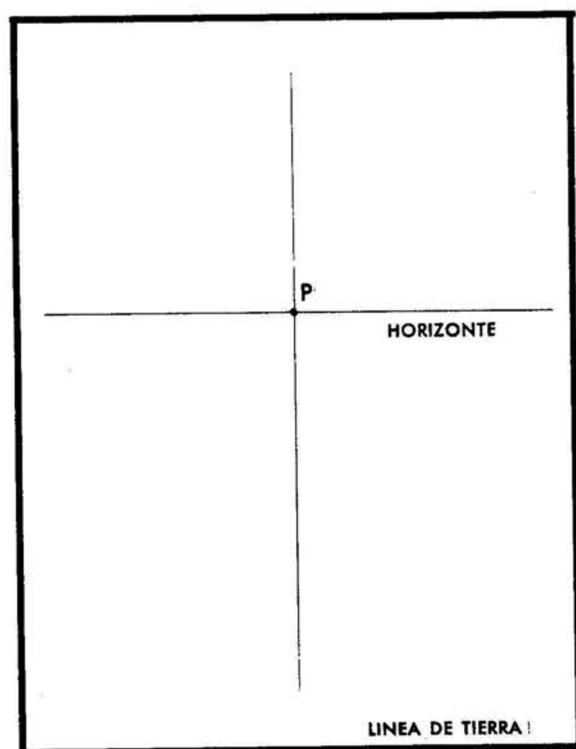
—Para obtener la proyección cónica de un cuerpo prismático o de cualquier otro objeto, partiremos de sus proyecciones ortogonales; concretamente de planta y alzado (uno o más según los casos). Lo primero que debemos hacer es situar el plano del cuadro y el punto de vista en planta y en alzado.

»Pero hablemos menos y dibujemos más. Paso a paso, y por el sistema general, vamos a conseguir la perspectiva del paralelepípedo. Siga cada uno de los pasos.



»Estos son nuestros datos: una planta y un alzado.

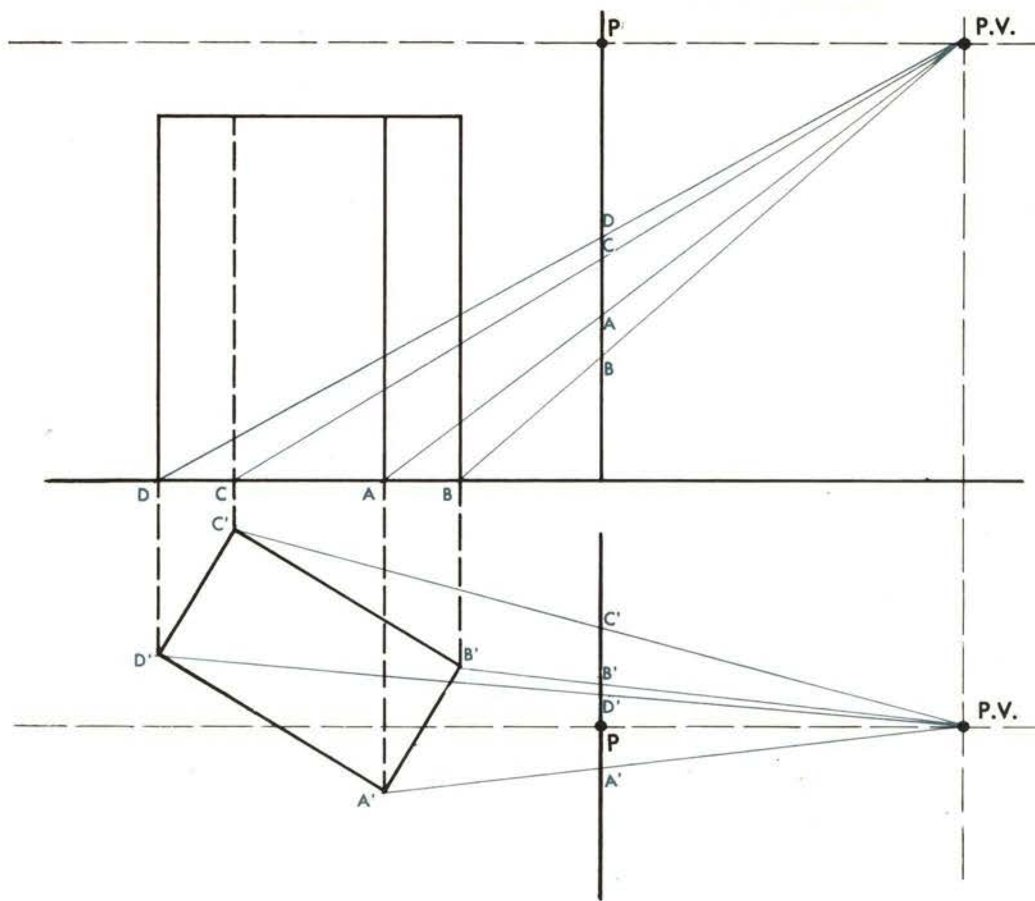


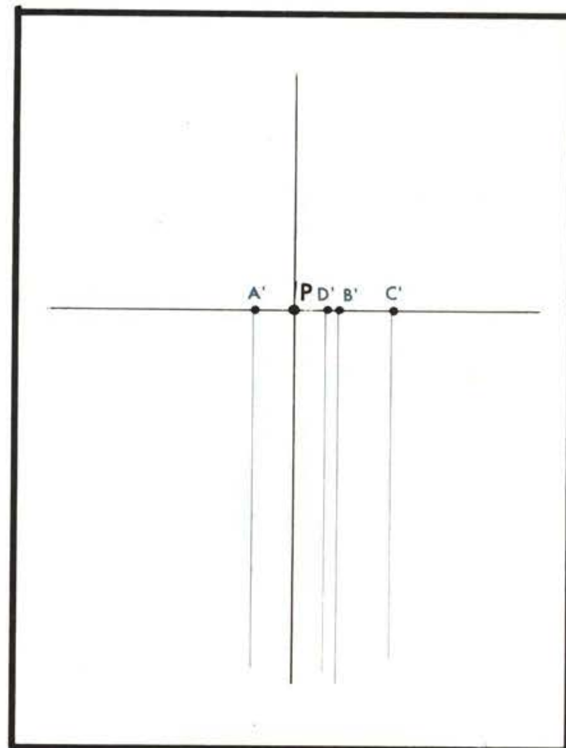


»La segunda operación consistirá en colocar el plano del cuadro y el punto de vista en planta y en alzado. Se supone que la planta y el alzado los tenemos en un papel aparte; no sobre la lámina donde nos proponemos trazar la perspectiva.

»Acto seguido prepararemos el papel del dibujo (plano del cuadro) situando el punto P en la mitad del horizonte.

»Si deseamos que la perspectiva mantenga la misma escala de las proyecciones en planta y alzado, es evidente que el horizonte estará separado de la línea de tierra la misma distancia que mantienen entre sí en el alzado.



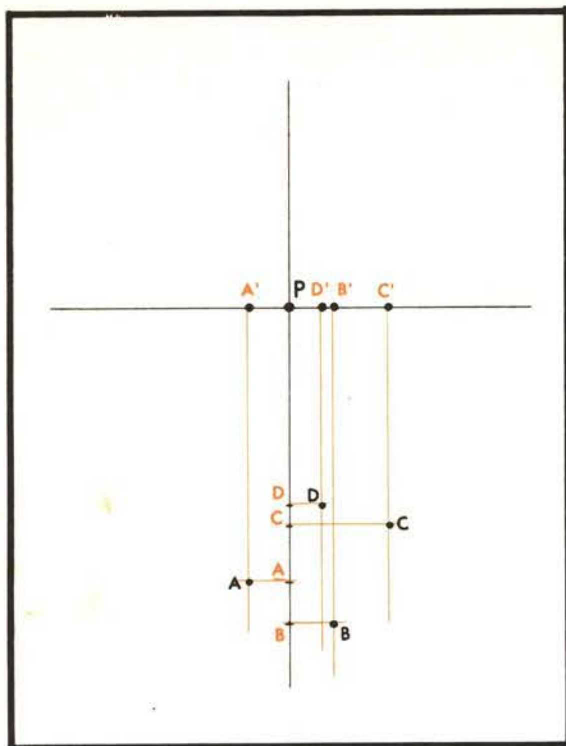


»Una vez preparada la lámina del dibujo podemos empezar.

»Lo primero que debemos hacer es proyectar en la planta y en el alzado los cuatro vértices de la base del paralelepípedo. Vea usted cómo lo hago y repita la operación por su cuenta.

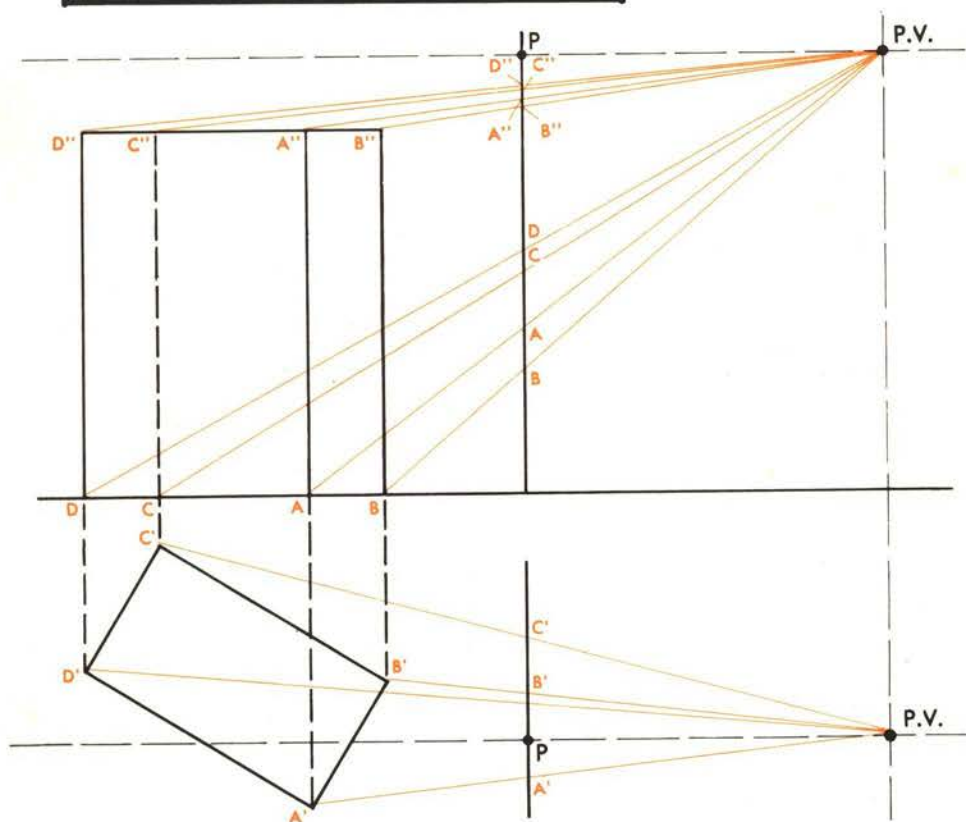
»Acto seguido, y sobre la lámina del dibujo, situamos los puntos A', D', B' y C' que hemos encontrado por proyección cónica sobre el plano del cuadro en planta. Estos puntos se sitúan en el horizonte tomando por referencia el punto P, que desde ahora denominaremos *punto principal*.

»Observe que este punto se obtiene de la intersección sobre el plano del cuadro del rayo visual perpendicular a él.

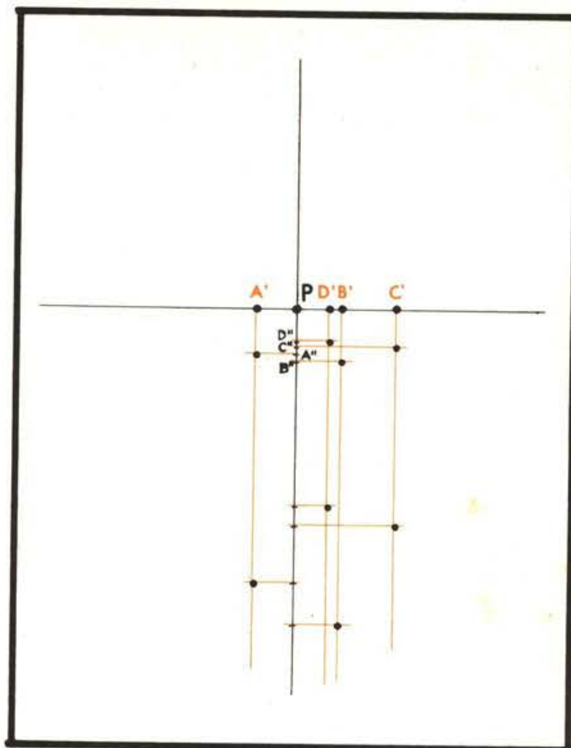


»Lo mismo que hemos hecho con los puntos proyectados en planta hacemos ahora con la proyección en alzado de los mismos. Sobre el plano del dibujo, y en el eje que pasa por el punto principal, situaremos los puntos D, C, A y B, tomando como punto de referencia el punto P.

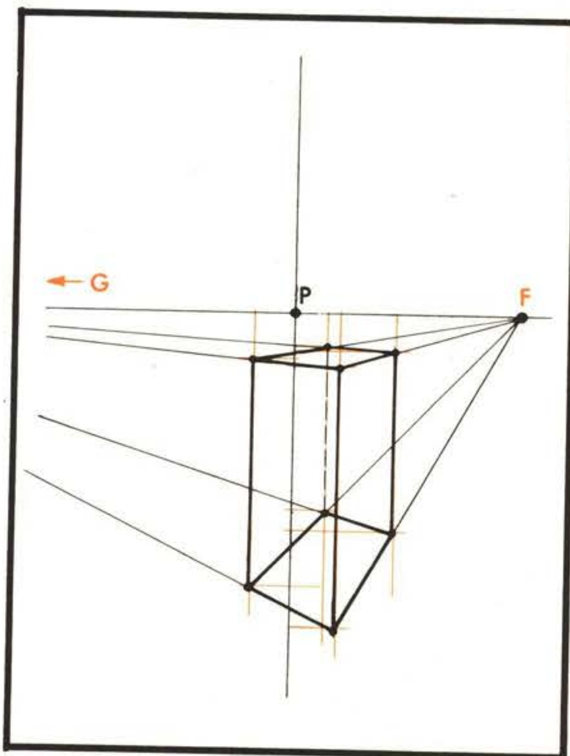
»Ahora trazamos, desde estos puntos, horizontales que lleguen a las verticales correspondientes trazadas desde A', D', B' y C'. Estas intersecciones son los puntos A, B, C y D en perspectiva.



»Lo mismo que hemos hecho con los puntos de la base del prisma hacemos con los de su cara superior. Los llamamos puntos D'', C'', A'' y B'', cuya proyección en planta es la misma que teníamos para la base.



»Tomando como referencia el punto principal, situaremos sobre el eje que pasa por él la proyección en alzado de los puntos B'', C'', A'' y D''. Trazando horizontales hasta las verticales correspondientes, obtendremos la perspectiva de los vértices de la cara superior del paralelepípedo.



»Uniendo los vértices por sus correspondientes aristas, habremos conseguido la perspectiva propuesta.

»Es evidente que si la construcción geométrica ha sido correcta, las aristas de las caras superior e inferior (bases) deben señalar dos puntos de fuga.

—¿Y por qué no utilizar los puntos de fuga desde un principio? Me parece que nos ahorraríamos mucho trabajo:

—Cierto, amigo mío. Y conste que su pregunta demuestra que empieza a ver claro.

»Es indiscutible que el *sistema general de perspectiva cónica* es bueno en teoría, puesto que en él está el principio de una proyección cónica. Pero en la práctica es lo que usted dice; construir la perspectiva de un objeto a base de ir situando uno a uno todos sus puntos claves sobre el plano del dibujo es de una lentitud exasperante, por poco complicado que sea el modelo propuesto.

»Si el sistema cónico es rápido (todo lo rápido que pueda ser un sistema de perspectiva, que nunca lo es mucho), se debe a que en él se jue-

ga constantemente con los puntos de fuga y con todas sus posibilidades.

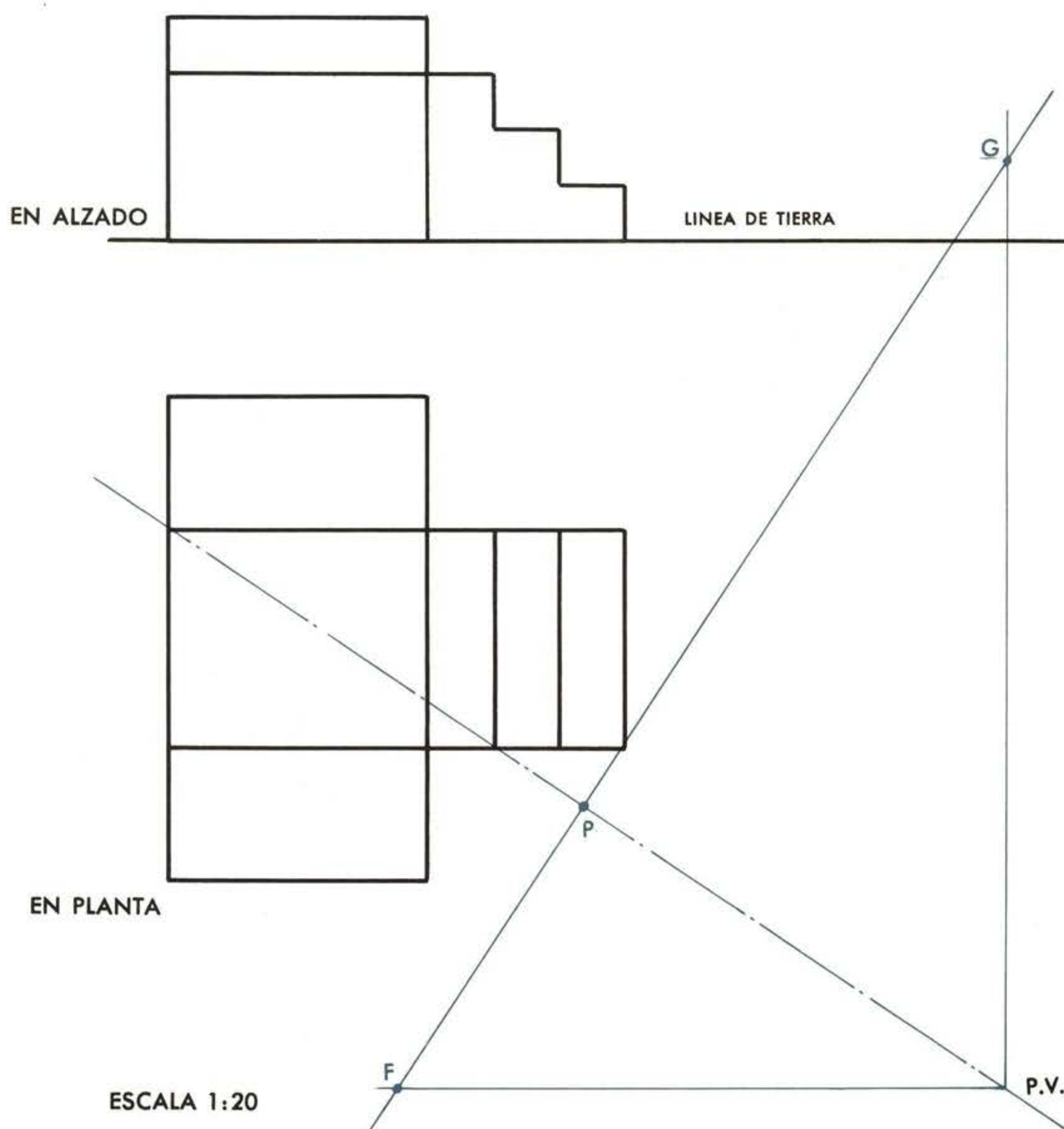
—Otro ejemplo, por favor.

—Inmediatamente y, además, con muchísimo placer.

»Vamos a conseguir la perspectiva de esta especie de pódium cuya planta y cuyo alzado puede ver en el gráfico inmediato. Trabajaremos por el sistema cónico, pero aprovechándonos de muchas de las cosas que ya conocemos sobre las leyes de la perspectiva.

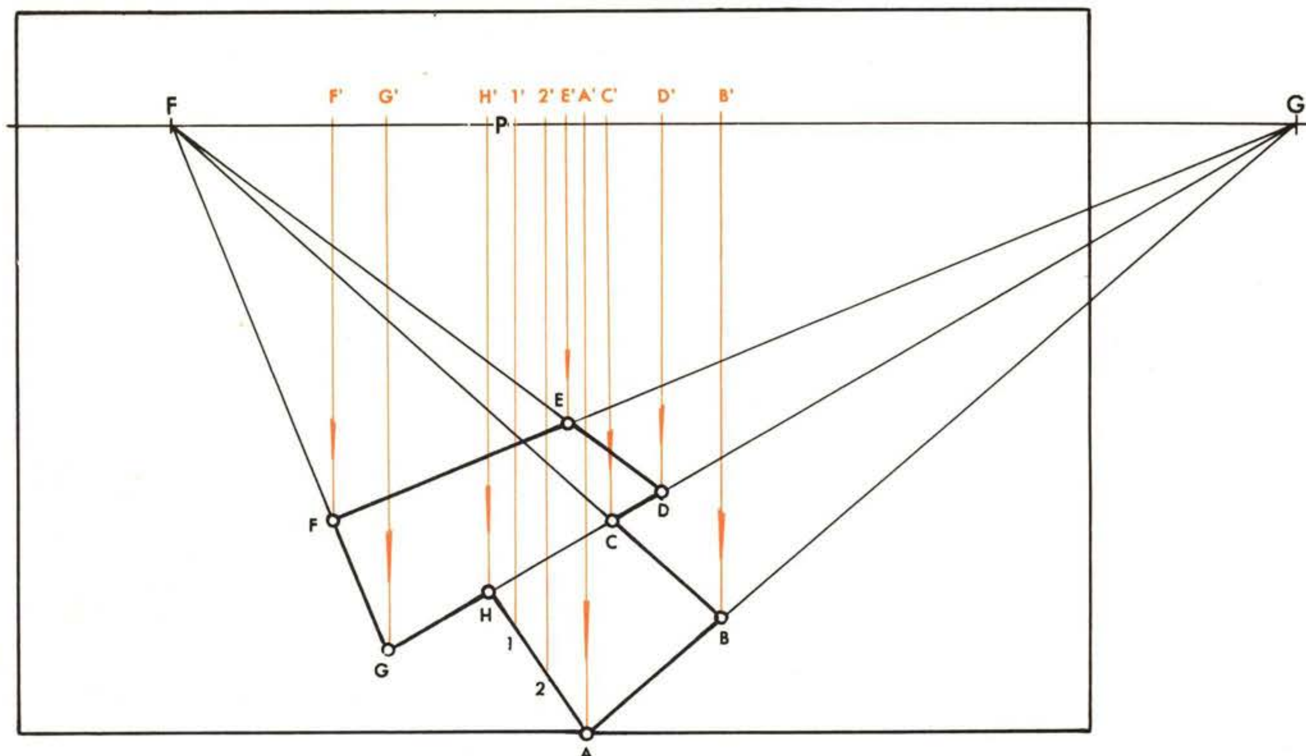
»Estas son las proyecciones en planta y en alzado del pódium cuya perspectiva se nos pide. Vea cómo, en planta, hemos situado ya el plano del cuadro, el punto de vista y los puntos G de guías y F de fugas. Lo tenemos preparado para empezar a operar. Por tanto, vamos a situar el horizonte y el punto P sobre la lámina del dibujo o plano del cuadro.

»Esta vez, y puesto que la planta y el alzado están dibujados a escala 1 : 20, deberemos situar el horizonte según la misma escala.



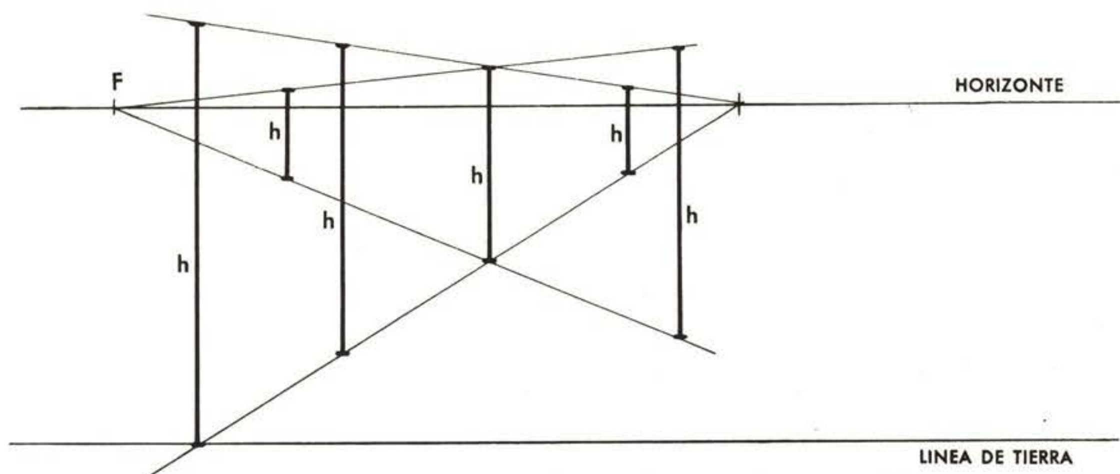
»Supongamos que ésta es la lámina del dibujo. Observe que el punto de guías G cae fuera del plano de la lámina.

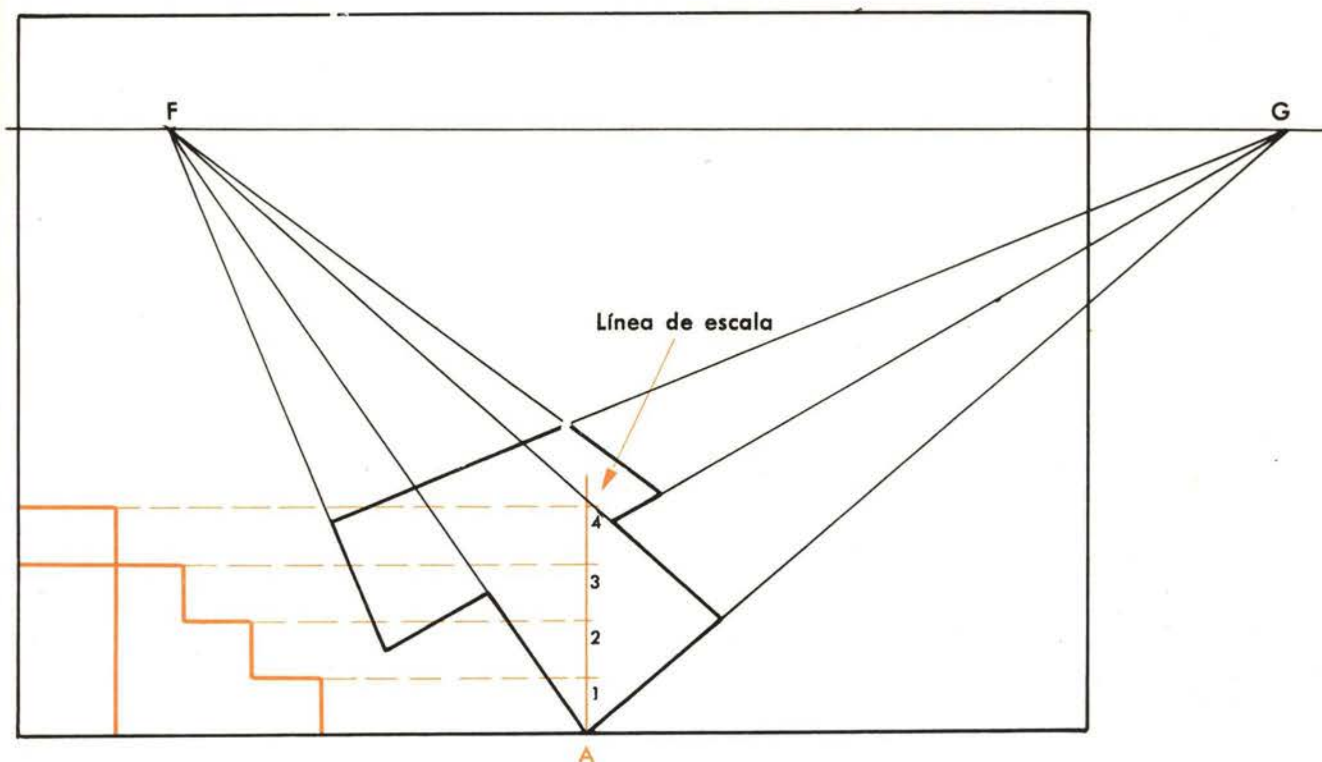
»Sobre el plano del cuadro en planta, proyectamos los vértices de la planta. El vértice A podemos situarlo directamente sobre el plano del cuadro, puesto que está en contacto con él y al nivel de la línea de tierra. Los puntos 1 y 2 y sus proyecciones 1' y 2' sitúan la profundidad de los peldaños.



»Observe en este gráfico cómo hemos obtenido la perspectiva de la base: el punto A se ha situado directamente, y con él las distintas anchuras a que se encuentran los demás vértices de la base. Es decir: hemos situado sobre el horizonte los puntos F', G', H', E', A', C', D' y B'. Desde A hemos trazado una fuga a G; y desde B' hemos bajado una vertical que limita dicha fuga señalando la situación en perspectiva del punto B. ¿Hace falta seguir hablando? Observe que el proceso es siempre el mismo: fuga y vertical, fuga y vertical, etc. Las flechas indican el sentido de las fugas.

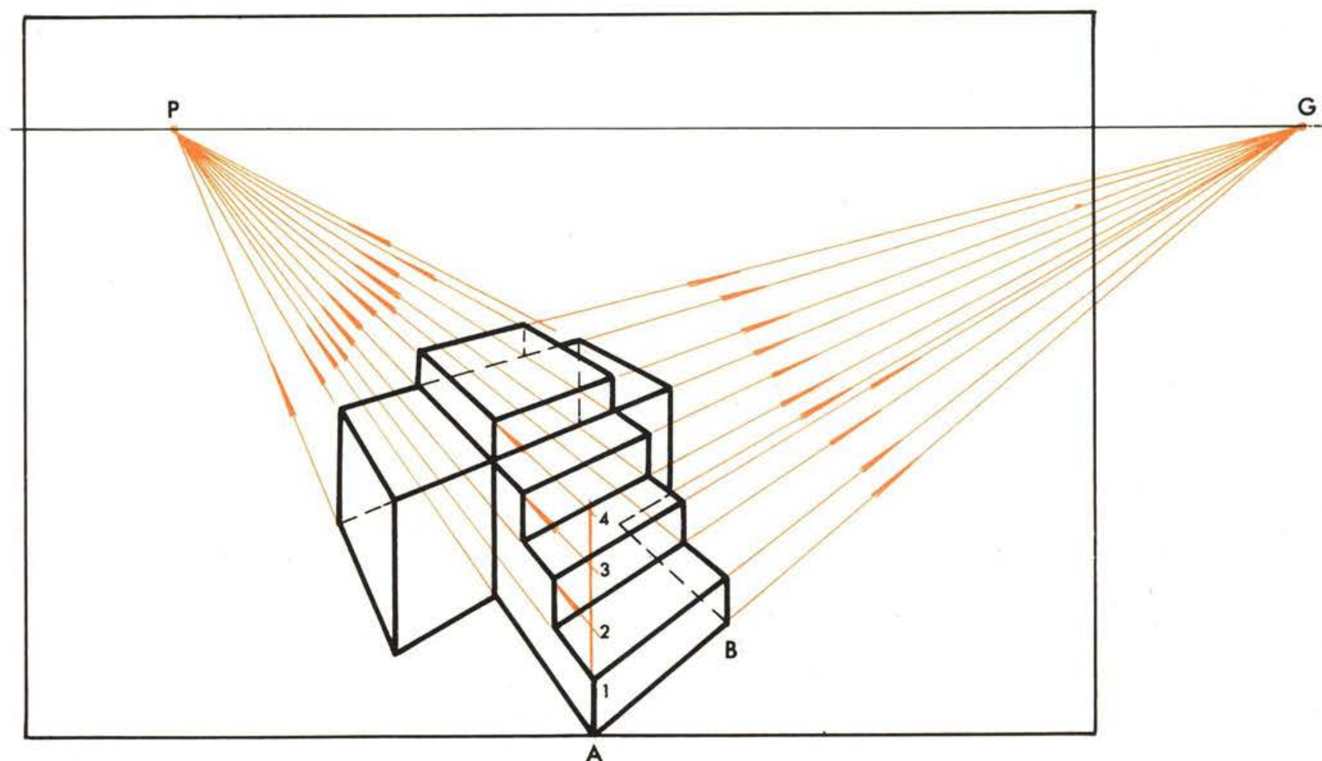
»Ya tenemos la planta en perspectiva. Ahora es cuestión de limitar las alturas; y para ello conviene recordar que cualquier altura situada en el plano del cuadro representa una medida real que, por medio de fugas, podemos trasladar a cualquier punto del plano de tierra. ¿Recuerda eso?





»Aprovechémonos de esta ley de la perspectiva y hagamos lo siguiente: llevamos el alzado sobre el plano del cuadro (lo consideramos proyectado en él) y trasladamos las alturas sobre la vertical al punto A que está en el mismo plano del cuadro.

»Con ello obtenemos una vertical que denominaremos *línea de escala*. El problema se reduce a llevar cada una de las alturas situadas en esta línea de escala sobre el vértice o vértices de la planta que les corresponden. Vamos a hacerlo:



»Todo consiste en saber qué nivel representa cada una de las alturas señaladas sobre la línea de escalas y, por medio de fugas, llevarle sobre la vertical correspondiente. La altura 1 corresponde al primer peldaño, altura que hemos situado sobre la vertical del punto A. Trazando fugas a G y F desde esta altura 1 determinamos dos aristas de la cara superior del peldaño. Vea cómo la vertical al punto B limita la más frontal de dichas aristas.

»Creo, de verdad, que si usted me ha seguido, dibujando por su cuenta, no habrá tenido la menor dificultad para comprender todo lo expuesto..., como tampoco encontrará ninguna dificultad para comprender un nuevo e importante estudio, el de...

LA PERSPECTIVA DE LOS PLANOS INCLINADOS. FUGA DE OBLICUAS

Vamos a repasar lo que, de momento, sabemos sobre las leyes que determinan la situación en el espacio de los puntos de fuga.

Por simple enunciado, sin necesidad de ninguna comprobación gráfica, podemos afirmar que:

1.° *Todas las paralelas del espacio tienen un mismo punto de fuga.*

2.° *Todas las horizontales del espacio fugan sobre la línea del horizonte.*

3.° *Todas las perpendiculares al plano del cuadro fugan al punto principal.*

4.° *Todas las horizontales que forman un ángulo de 45° con el plano del cuadro fugan a los puntos de la distancia.*

5.° *Las líneas verticales carecen de fuga.*

6.° *Todas las horizontales que se encuentran al mismo nivel del horizonte se confunden con él.*

Eso es lo que sabemos. Observe que, en definitiva, estas seis reglas se refieren a las líneas horizontales y verticales pero no a las oblicuas.

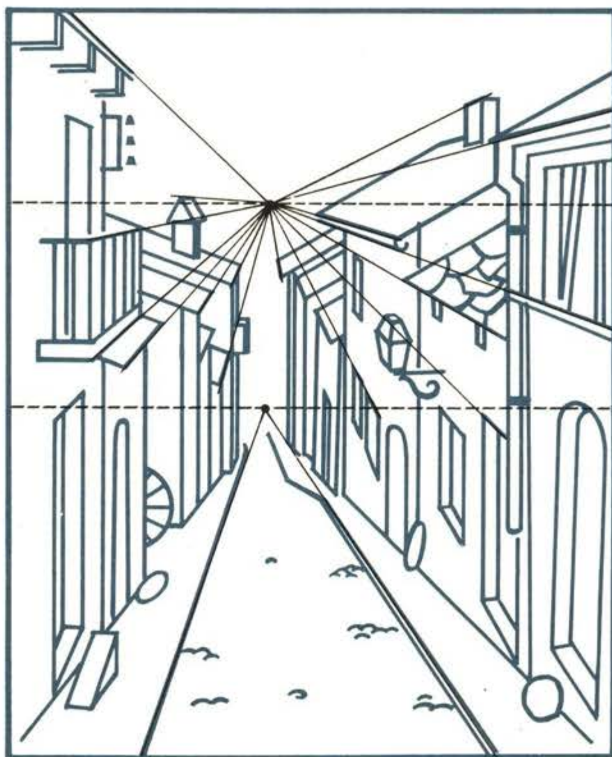
Es decir: ¿qué ocurre con las líneas que no son ni horizontales ni verticales...? En principio, hay una cosa segura: que todas las paralelas del espacio que son oblicuas fugarán a un punto del espacio (primera ley de fugas). Pero ¿dónde estará situado este punto de fuga?

Esto es lo que vamos a determinar.

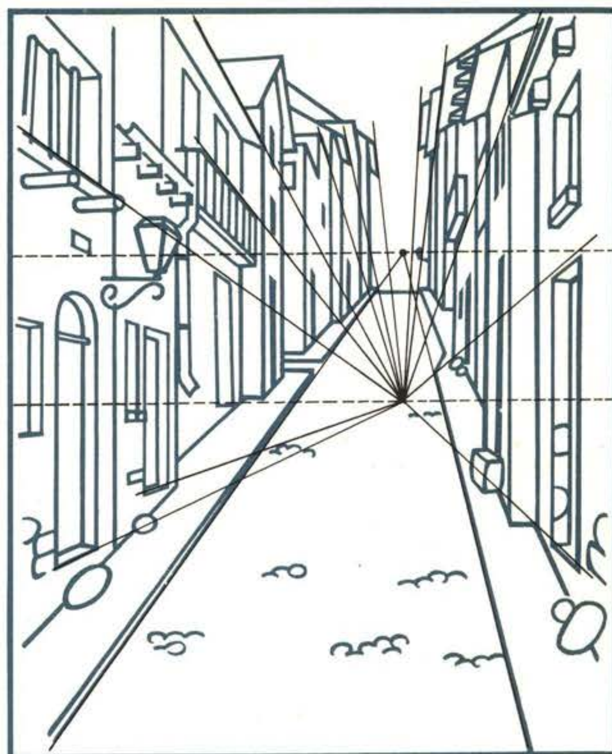
Para ello vamos a analizar un caso real captado por un dibujante: una calle en pendiente. El primer dibujo está tomado desde arriba; el segundo desde abajo.

Al lado de los dibujos definitivos, añadimos la solución al problema perspectivo.





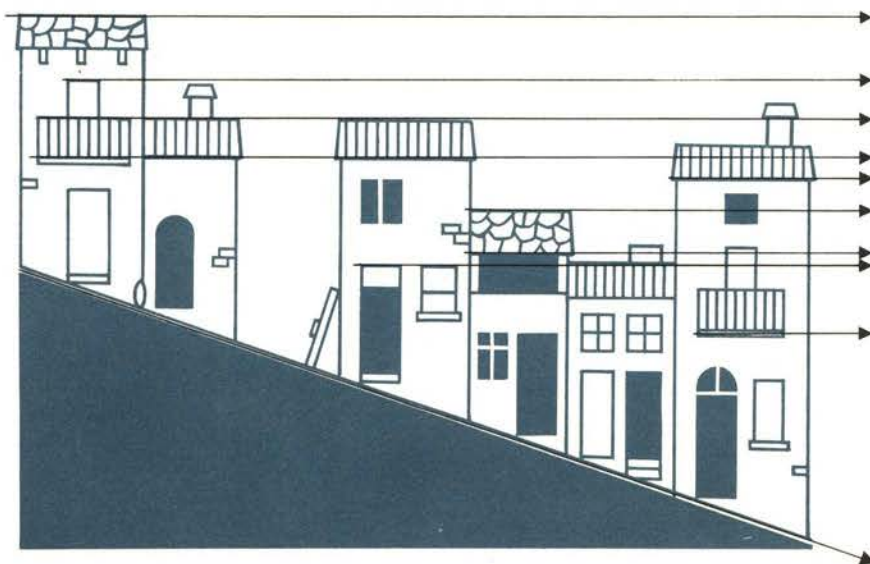


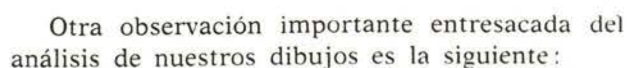


En ambos casos hay una cosa evidente: las líneas inclinadas hacia abajo fugan a un nivel más bajo que el que señala la línea del horizonte. En cambio, las inclinadas hacia arriba fugan por encima del horizonte.

Es lógico que sea así, por cuanto sólo las líneas horizontales tienen su punto de fuga sobre el horizonte. Analizando un alzado de los dos dibujos apreciará qué líneas fugan al horizonte y cuáles fuera de él.

Las inclinadas fugarán, pues, por encima o por debajo del horizonte, según sigan una dirección ascendente o descendente a partir de la situación del observador.





Otra observación importante entresacada del análisis de nuestros dibujos es la siguiente:

El punto de fuga de las inclinadas se encuentra sobre la vertical que pasa por el punto principal.

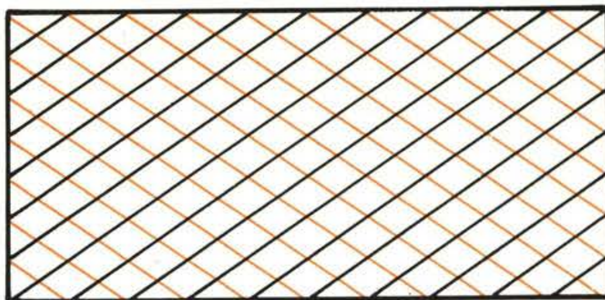
Esto ocurre porque el plano geométrico que contiene estas líneas inclinadas es perpendicular al plano del cuadro.

En este gráfico representamos en perspectiva el plano A, B, C y D. Este plano, en la realidad, es perpendicular al plano del cuadro, por cuyo motivo sus lados horizontales AD y BC fugan al punto P. También fugarán al punto P todas las líneas horizontales 1 y 2, por ejemplo, contenidas en este plano. Las inclinadas que contiene, de las que son ejemplo las paralelas (en la realidad) *a*, *b* y *c*, *d*, deben fugar forzosamente sobre la vertical que pasa por P.



Un nuevo gráfico nos permitirá generalizar sobre esta cuestión de los puntos de fuga de las líneas inclinadas.

Suponga una caja de base rectangular, en cuyas caras laterales tenemos una serie de inclinadas paralelas. El alzado de esta caja es el gráfico inmediato:



La perspectiva de este objeto viene dibujada a continuación:

Este dibujo tiene importancia por cuanto demuestra una cosa:

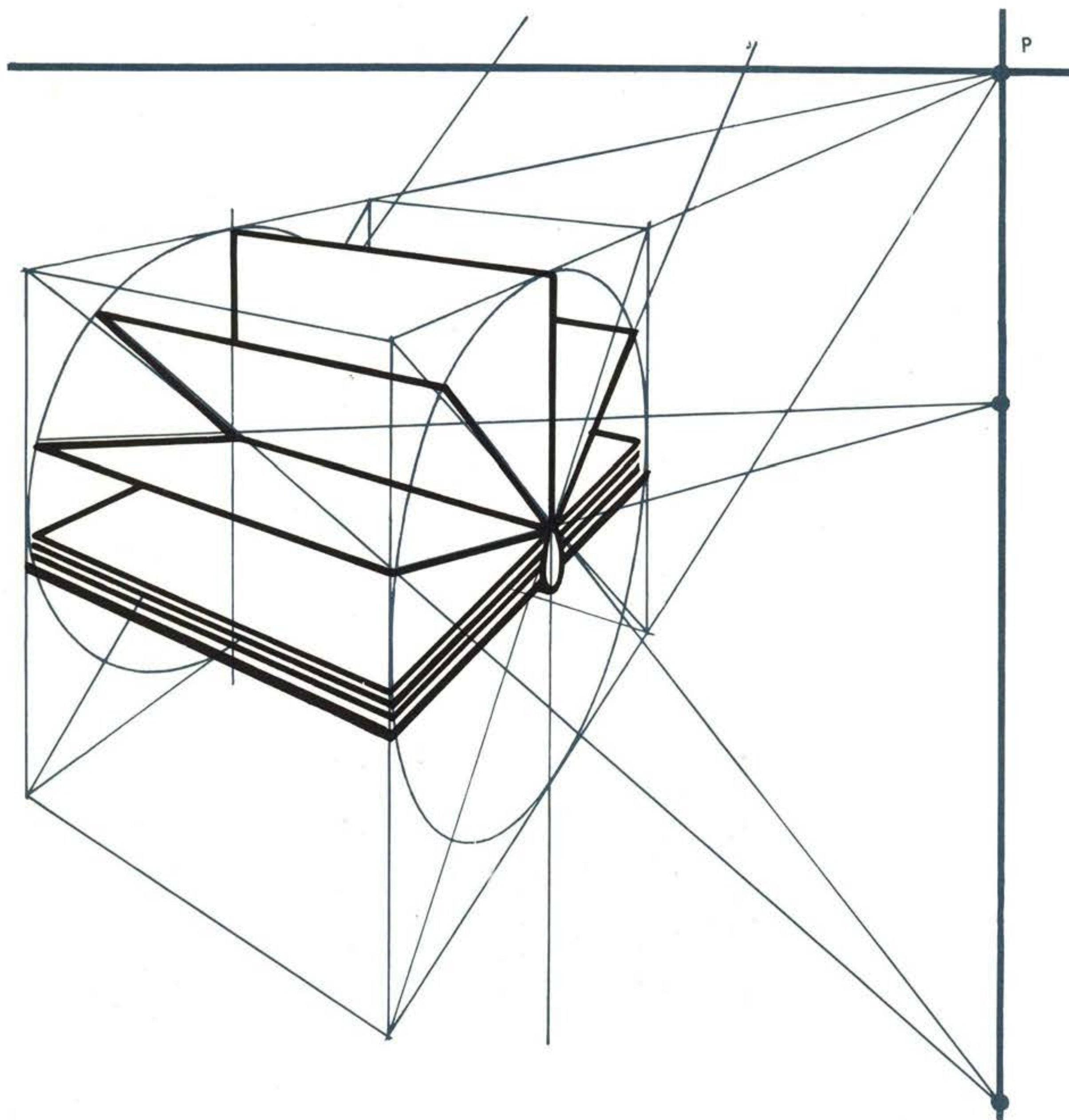
El punto de fuga de las líneas inclinadas se encuentra sobre la vertical que pasa por el punto de fuga de las horizontales contenidas en el mismo plano donde se encuentran las inclinadas en cuestión.

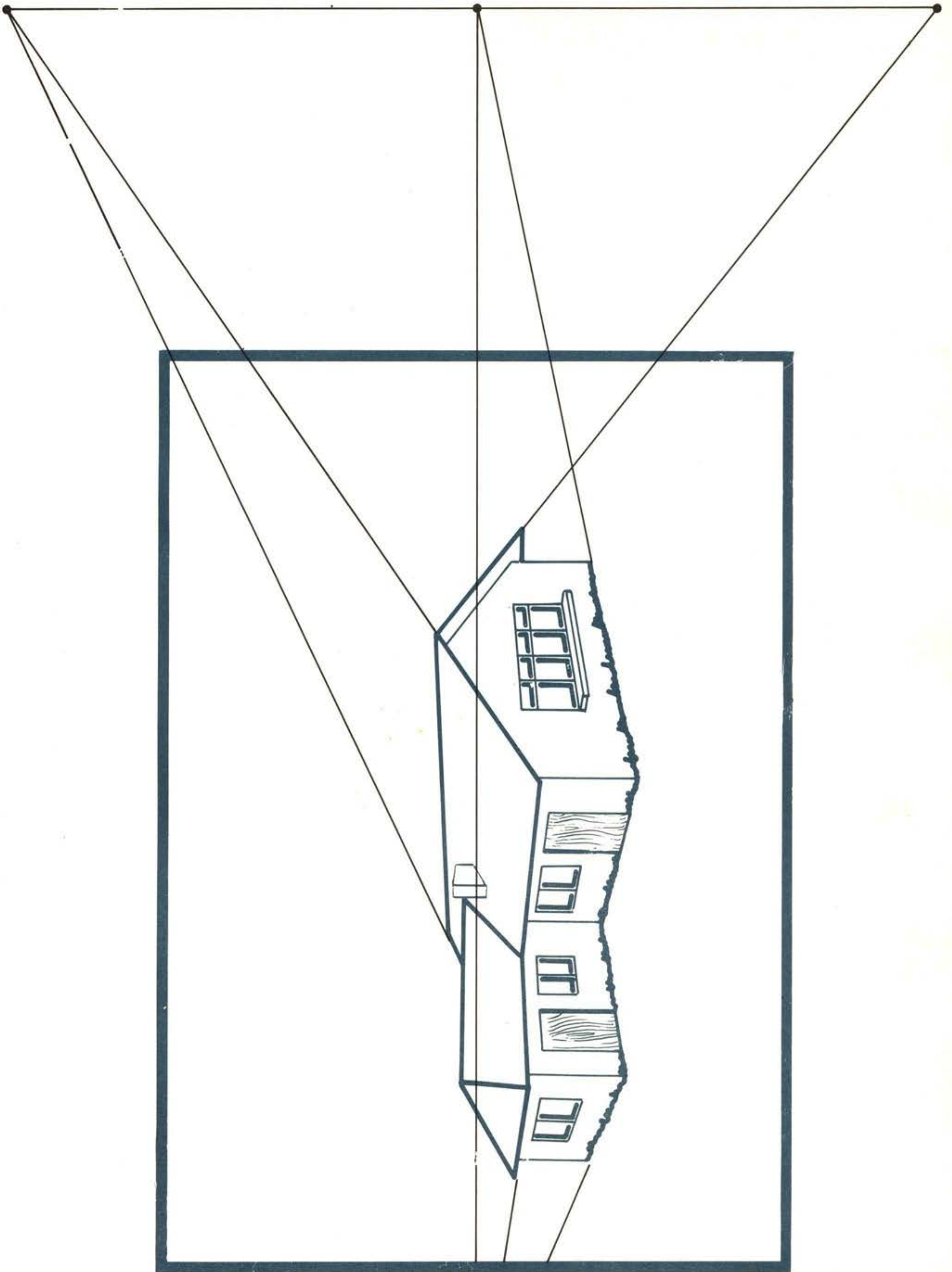
En nuestro ejemplo, las horizontales *a* y *b* (que son lados de un plano), fugan al punto G del horizont. Todas las líneas oblicuas contenidas en el plano determinado por *a* y *b* fugarán sobre la vertical que pasa por G. En nuestro ejemplo fugan en G' y G".

Las inclinadas contenidas en el plano determinado por las horizontales *c* y *d* fugan sobre la vertical trazada por el punto de fuga F.

¿Está claro?

La cuestión es clara. No hay nada en ella que resulte de comprensión difícil; pero como nunca puede decirse que más ejemplos sirvan le estorbo, cerraremos esta cuestión con dos perspectivas donde intervienen planos inclinados:







Los reflejos en perspectiva

Las sombras

lección nº 5

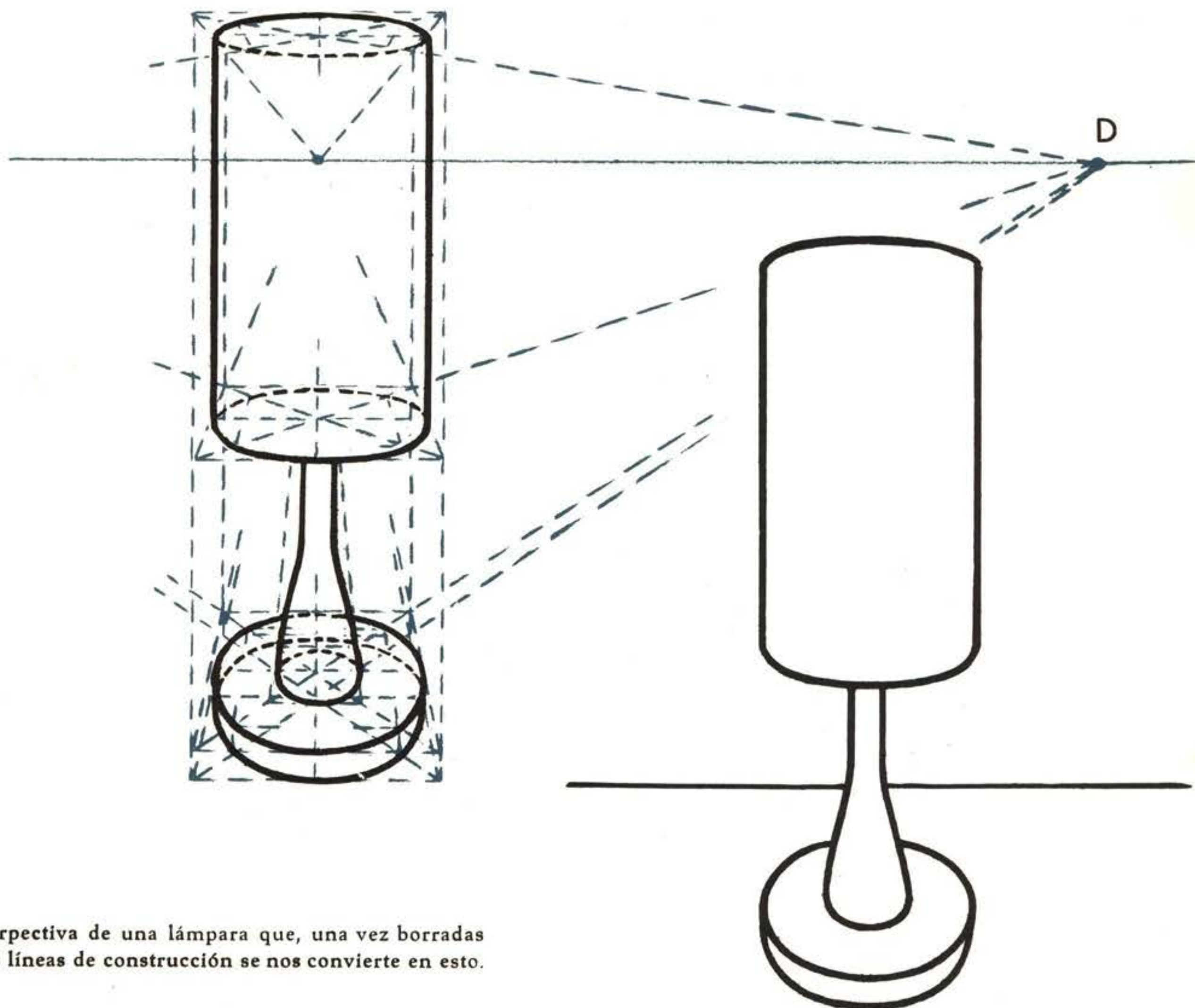
Los reflejos y las sombras en perspectiva

LO QUE SABEMOS HACER

Empezamos la última lección de este Tratado y no es sin cierto pesar que deberé retirarme de la palestra para que siga usted solo la lucha emprendida para conquistar el dominio de esta ciencia del dibujo que llamamos perspectiva.

Mucho es lo que llevamos estudiado, es cierto; y mucho es también lo que podría añadirse. Pero mi propósito, en esta ocasión, ha sido tan sólo exponer con claridad las bases de la perspectiva, explicar lo que justifica el título de esta obra: La Perspectiva Básica con la cual tienen solución la mayoría de problemas que acostumbran presentarse en el quehacer profesional del dibujante.

Sí; sabemos muchas cosas que nos permiten obtener resultados francamente buenos, desde un punto de vista teórico, pero que no acaban de convencer si juzgamos el dibujo con ojos de cliente. Las cuatro lecciones (casi que preferiría llamarlas charlas) que llevamos estudiadas nos capacitan para lograr perspectivas como las que puede ver en estas páginas.



Perpectiva de una lámpara que, una vez borradas las líneas de construcción se nos convierte en esto.

Paisaje ¿No encuentra a faltar **algo** primordial en muchos dibujos?

Bungalow a rodillas de un estanque. ¡Qué dibujo más frío!

Paisaje. ¿No encuentra a faltar *algo,* primordial, en muchos dibujos?

Bungalow a orillas de un estanque. ¡Qué dibujo más frío!

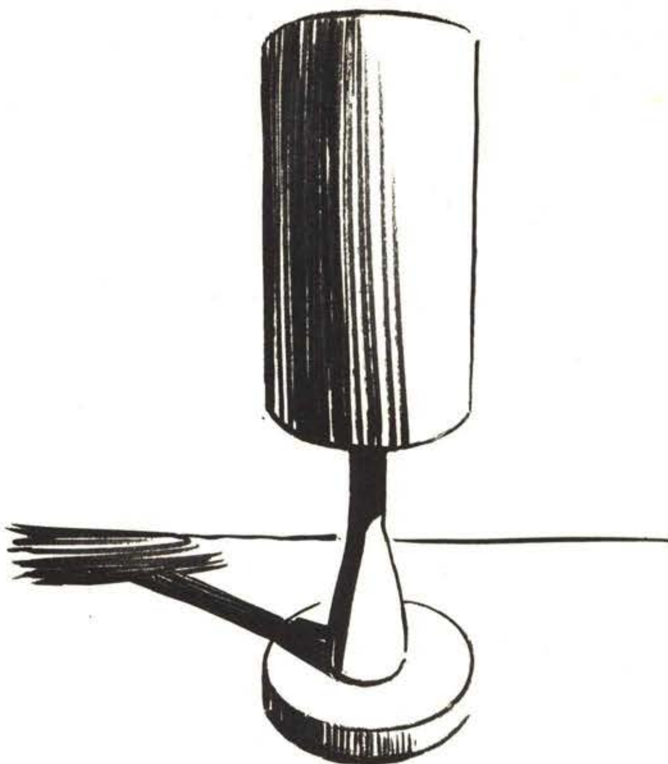
Los tres ejemplos son un dechado de ejecución, pero en los tres encontramos a faltar *algo*. ¿Qué es este algo?... En pocas palabras: les falta sensación de realidad porque nuestros ojos aprecian la línea, las aristas que determinan los límites de los planos, gracias al contraste tonal. Es la luz y la sombra lo que nos proporciona la inmediata sensación del relieve.

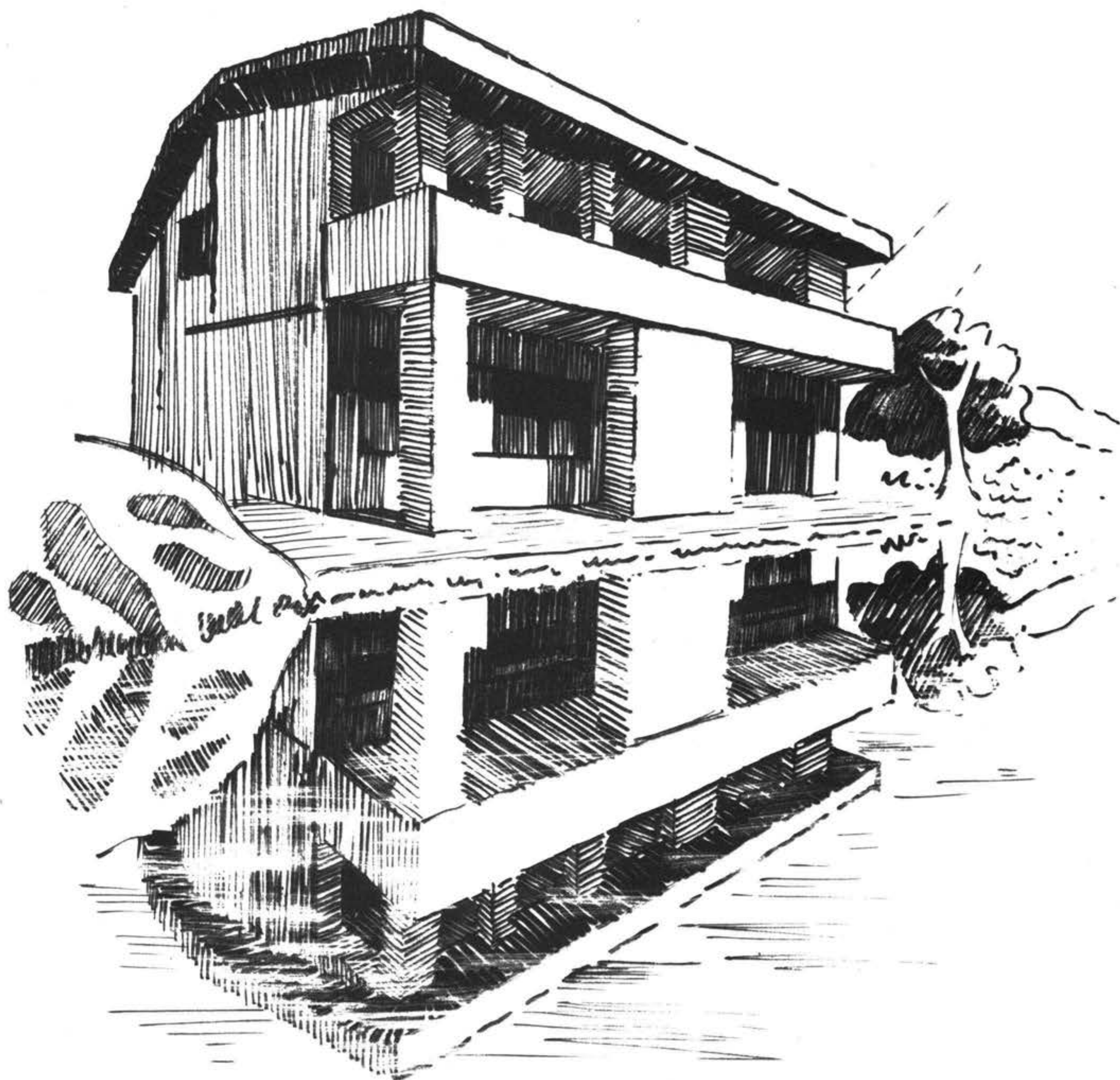
Luz, sombra, reflejos; he ahí lo que les falta a nuestras tres perspectivas.

—¿Quiere verlas otra vez, con estos ingredientes?

—Claro; me gustaría verlas.

—No voy a negarle este deseo; véalas usted.





—¿Se da usted cuenta? Han bastado algunas manchas de sombra, algunos reflejos, para que unas perspectivas que tenían el único atractivo de su corrección teórica hayan adquirido una vivacidad que las hace agradables también para los ojos del profano.

—Sí; es cierto, pero tengo la impresión de que esto de las sombras y de los reflejos es una cosa más intuitiva que científica.

—Vera usted. La intuición es siempre una gran ayuda y, evidentemente, la calidad artística de un dibujo perspectivo puede aumentar si la sensibilidad e intuición de su autor llegan a niveles notables. Pero desde el punto de vista de la perspectiva teórica, que aquí es el que nos interesa, los problemas de los reflejos y de las sombras deben solucionarse apoyándose en la lógica mucho más que en la intuición.

LOS REFLEJOS

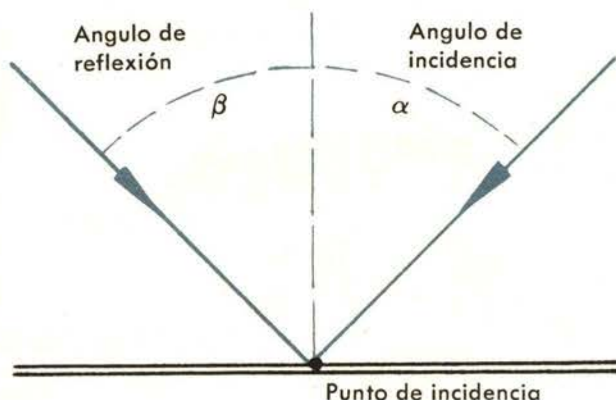
Cuando un rayo luminoso incide sobre una superficie pulimentada y plana, se refleja siguiendo una ley extremadamente sencilla: *el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.*

Esto quiere decir que en todo fenómeno de reflexión, el ángulo que forma el rayo incidente con la perpendicular trazada al plano de reflexión en el punto de incidencia, es igual al ángulo que forma con dicha perpendicular el rayo reflejado.

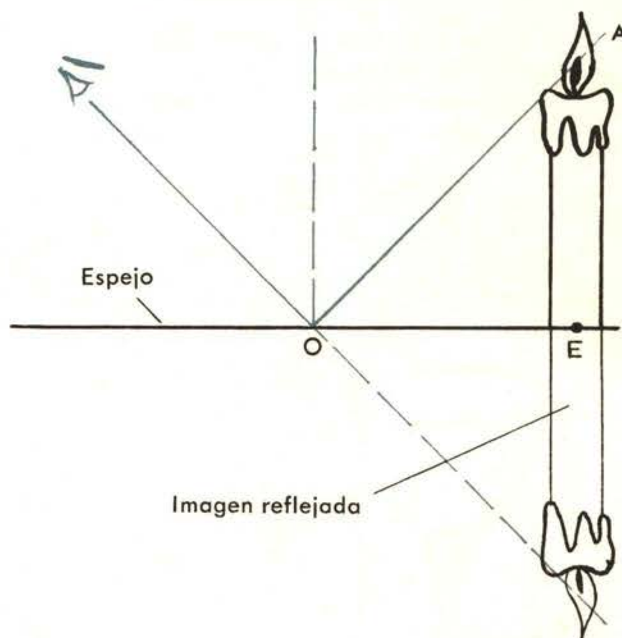
Con ello, si el rayo reflejado está en nuestro campo visual, ¿qué ocurrirá?... Se lo voy a explicar con un dibujo.

Suponga una vela colocada encima de un espejo. El punto A, por ejemplo, se refleja en O y el rayo reflejado llega a nuestros ojos. De acuerdo con las leyes físicas que estudian estos fenómenos, tendremos la ilusión óptica de ver el punto A situado en el espacio inferior al espejo, en oposición perfecta con el punto real A. Es decir: desde un punto de vista óptico, será igual la distancia AE que la distancia EA'.

De esta observación sacamos el proceso a seguir para dibujar en correcta perspectiva los posibles reflejos que puedan aparecer en un dibujo. Es muy fácil y los estudiaremos en dos grupos:



= B. **El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.**



1. Reflejos producidos por un plano horizontal

Sabemos que se forma una imagen igual y opuesta al objeto. Por tanto, bastará trazar la perspectiva normal del objeto y luego, perpendicular a él (mejor decir «como su prolongación»), volver a dibujar el objeto invertido, teniendo en cuenta que la imagen reflejada debe cumplir también con las leyes de la perspectiva.

—¿Comprendido?

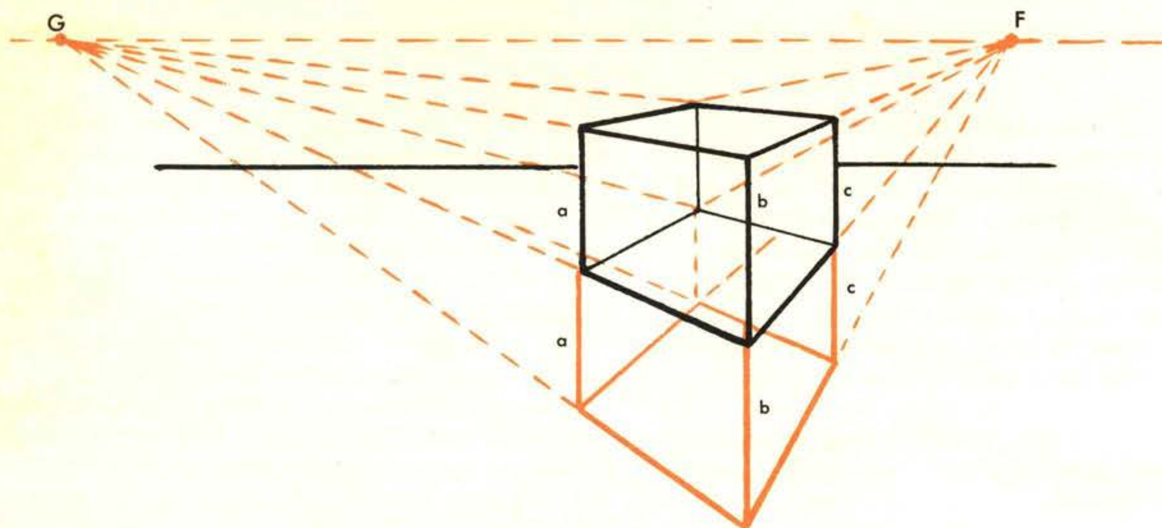
—A medias; estoy hecho un pequeño lío.

—No se preocupe, que vamos a deshacerlo inmediatamente, con el primer dibujo de la página siguiente y con el texto inmediato.

Tenemos, por ejemplo, un prisma sobre una superficie pulida (digamos que es un espejo) y deseamos trazar la perspectiva de la imagen reflejada. Nada más fácil:

Prolongamos las aristas a, b y c. Repetimos hacia abajo la altura de una de estas aristas y con la ayuda de los puntos F y G limitamos la imagen reflejada.

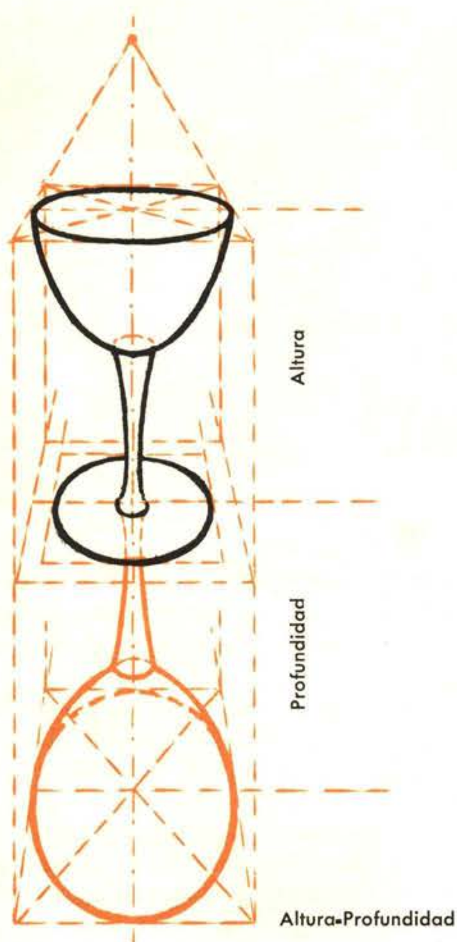
Siempre es lo mismo: repetir el objeto *cabeza abajo* a partir del plano de reflexión, respetando las leyes de la perspectiva. Digámoslo de otra manera: la altura del objeto debe ser igual a la profundidad de la imagen.

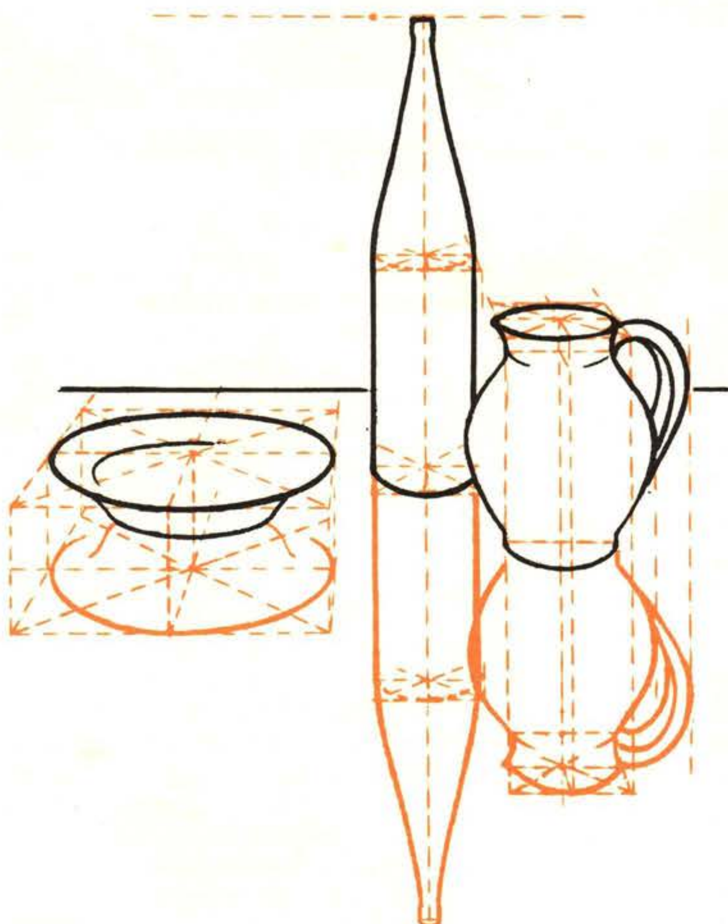


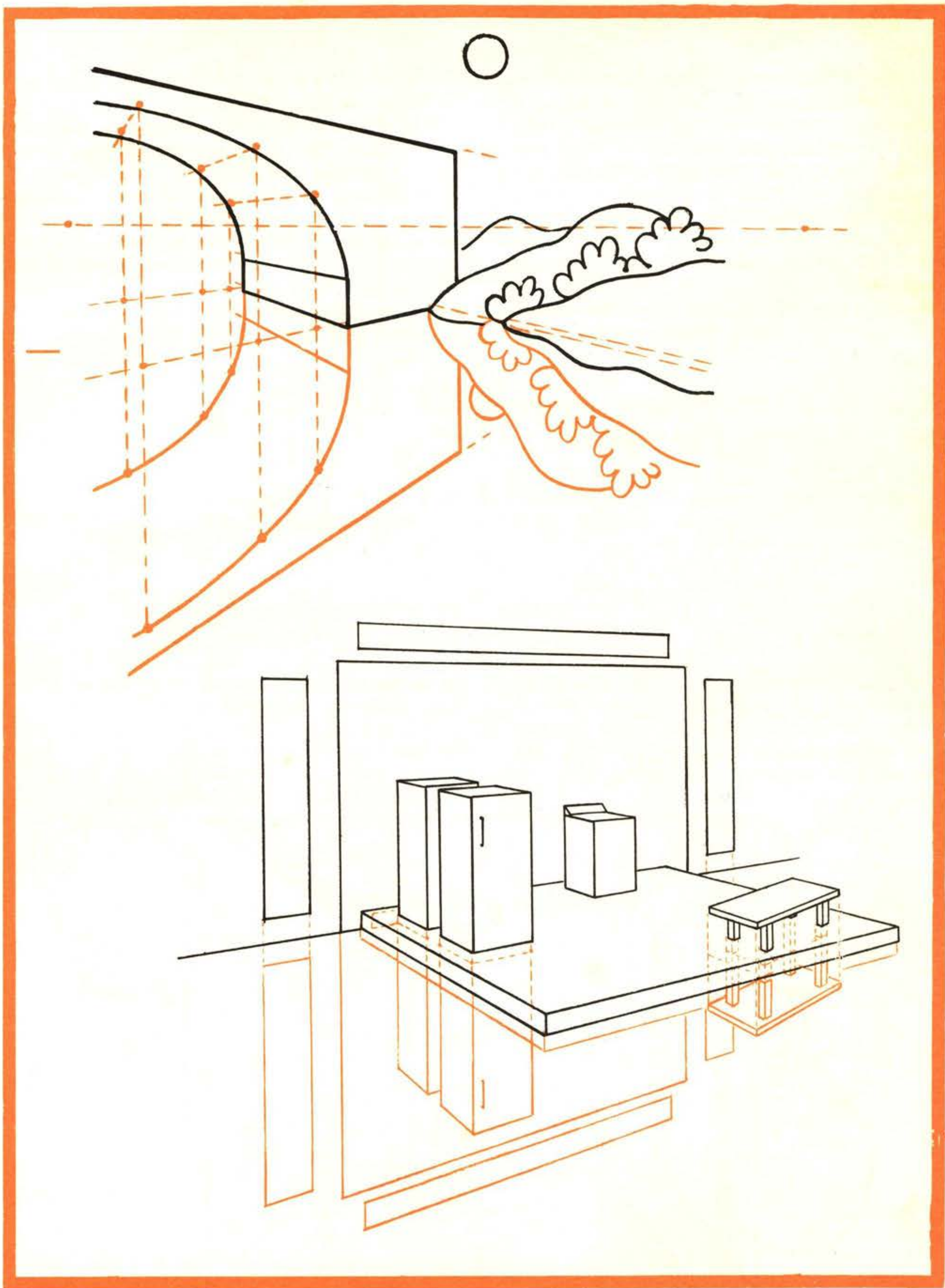
EJEMPLOS SOBRE REFLEJOS PRODUCIDOS POR UN PLANO HORIZONTAL

Vea los ejemplos que le proporciono, en los cuales con trazos en color aparece la solución perspectiva de los reflejos. No se limite, por favor, a contemplar estos dibujos, vaya usted más lejos: analícelos o, mejor aún, repítalos por su cuenta.

Verá lo sencilla que resulta esta cuestión de los reflejos.







2. Reflejos producidos por un plano vertical

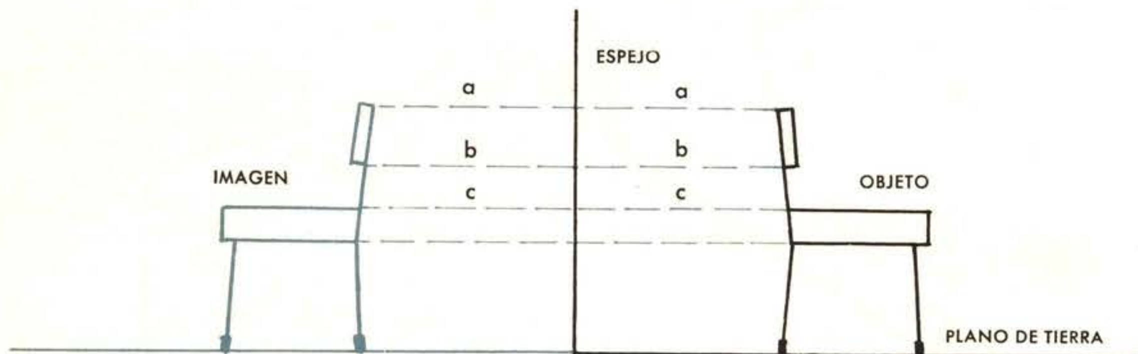
Cuando el plano que produce el reflejo está situado perpendicularmente al plano de tierra, el problema que presenta dibujar la imagen reflejada de un objeto queda reducido a trazar otra vez dicho cuerpo en perspectiva, situándolo a una distancia del plano de reflexión igual a la distancia que existe entre él y el objeto reflejado.

—Sí; ya sé: explicar estas cosas con palabras, siempre resulta un pequeño jeroglífico. ¿Vamos a descifrarlo?

Suponga una silla ante un espejo. En nuestra figura se advierte que la imagen reflejada debemos suponerla situada *al otro lado del espejo,* de tal modo que éste actúe de plano de simetría.

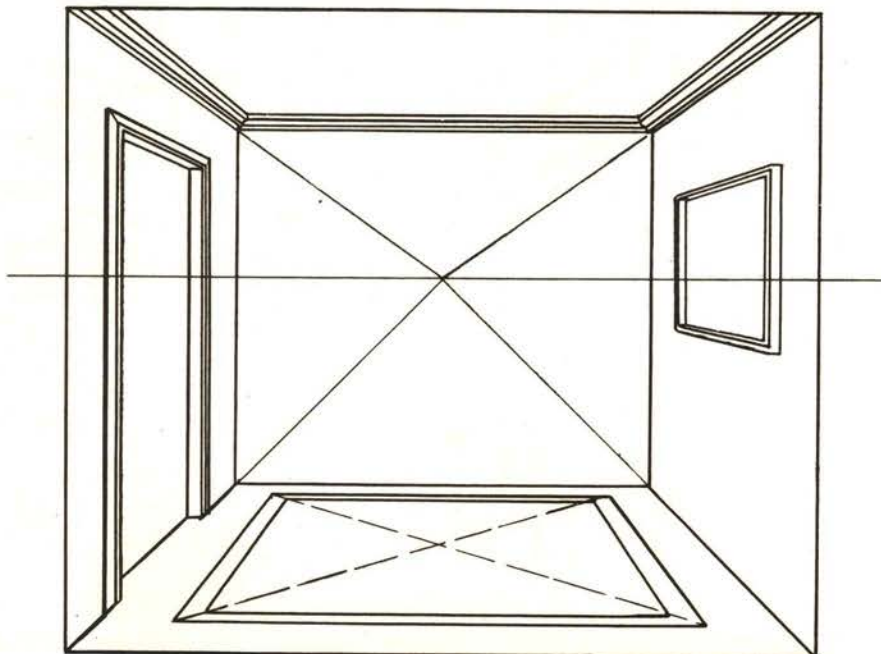
Las distancias a, b y c que separan distintos puntos de la silla del plano de reflexión, *se repiten en profundidad.*

Si destaco la frase «se repiten en profundidad» es porque en ella está el secreto. En efecto: conseguir en perspectiva la imagen reflejada en un plano vertical, no es más que repetir el objeto reflejado a la profundidad correcta; el plano de reflexión debe ser plano de simetría entre el objeto y su imagen.

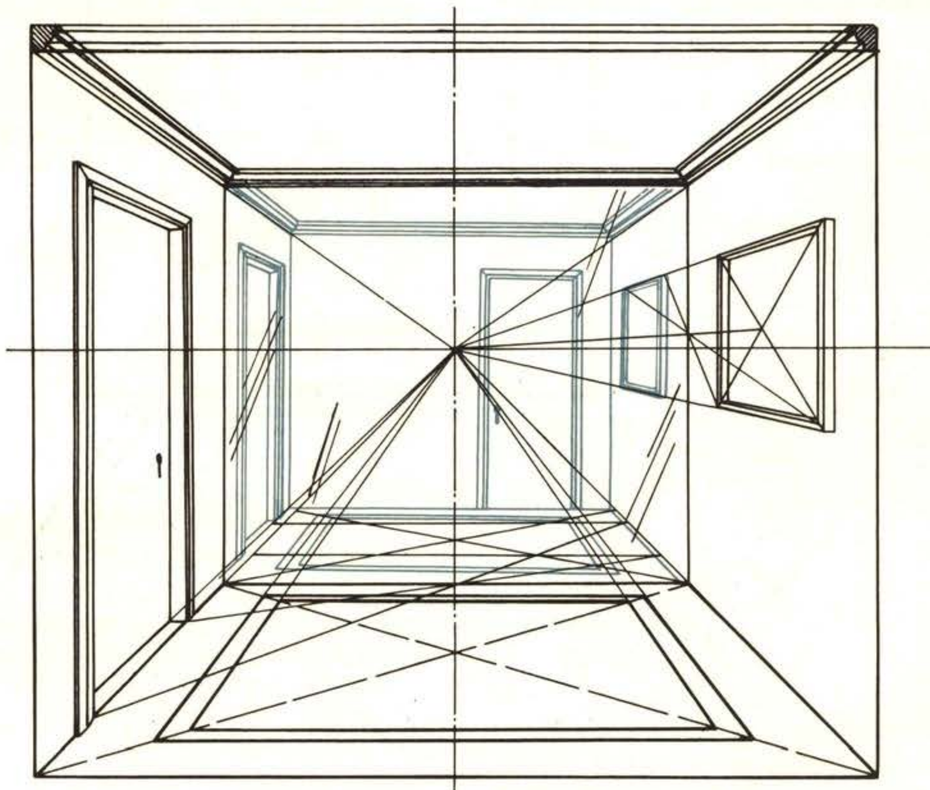


Vea esta perspectiva paralela del interior de una habitación. Suponga que su pared frontal, que ahora es completamente lisa, queda recubierta por un gran espejo que la abarca totalmente.

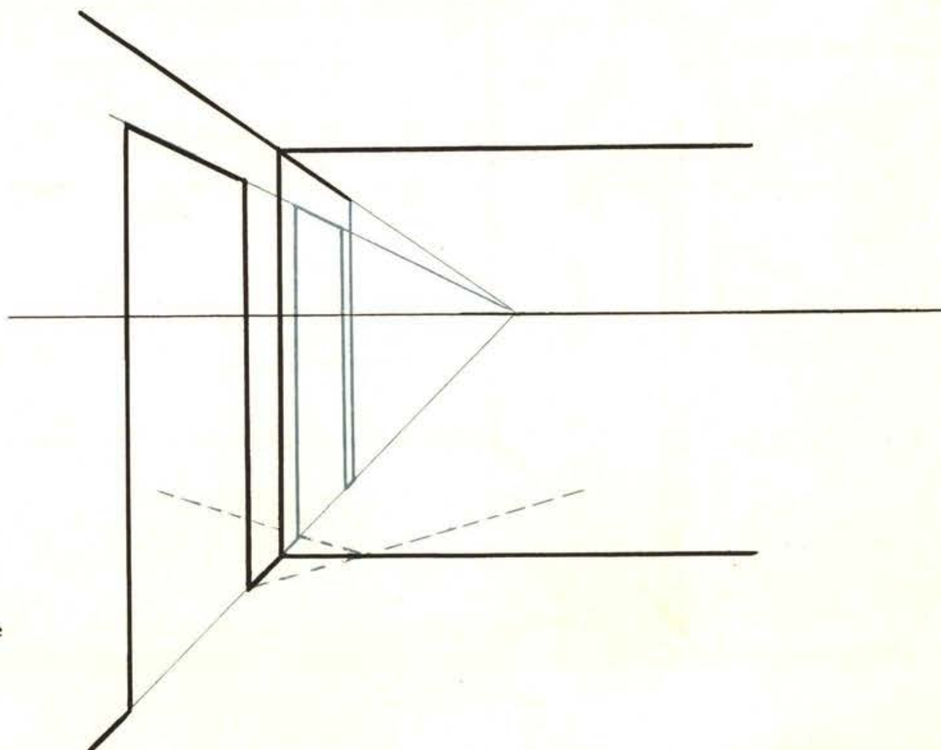
Es evidente que todo lo que pueda encontrarse en esta habitación quedará reflejado en el espejo. Todas las distancias medidas entre los objetos y el espejo se repetirán entre el espejo y el horizonte, quedando sujetas a las leyes de la perspectiva.



Esta es la perspectiva con la imagen reflejada. Observe cómo, por tratarse de una perspectiva paralela, la repetición de las distancias en profundidad se ha solucionado con el concurso de los puntos de la distancia, situados a ambos lados del punto de vista.



Vea, por partes, la solución de la perspectiva anterior:



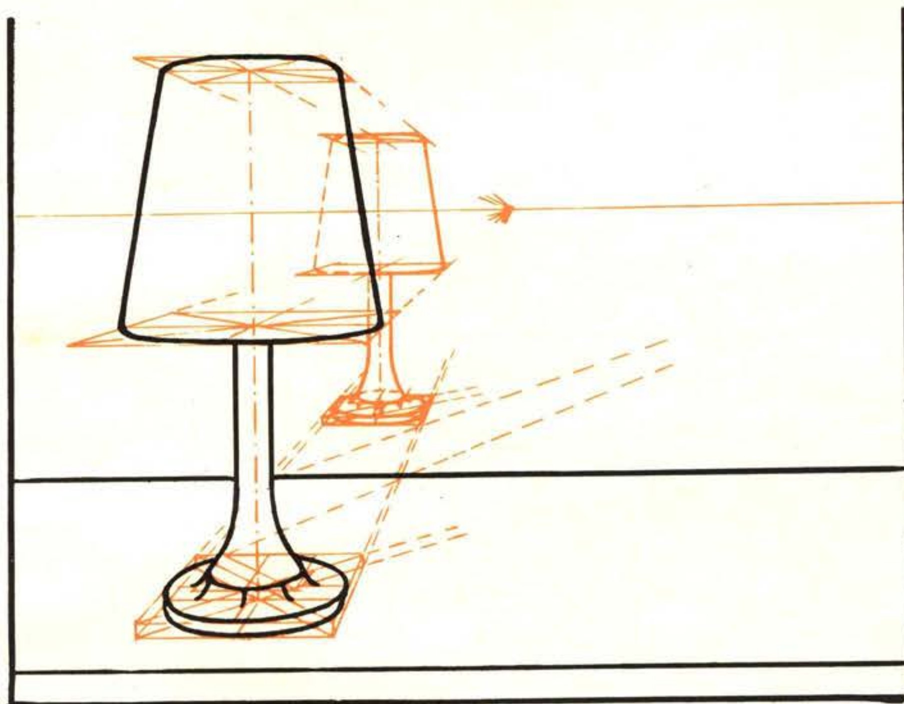
Determinación del reflejo de la puerta.

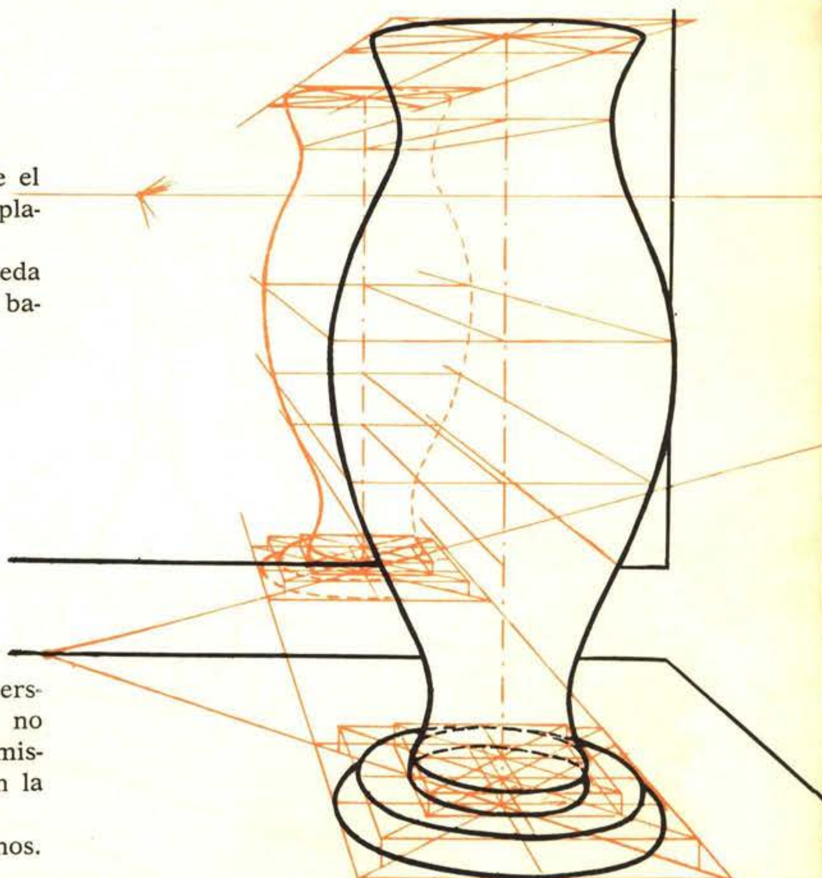
Imagen reflejada de la alfombra.

Imagen reflejada del curoda.

OTRO EJEMPLO

Una lámpara situada delante de un espejo. Los puntos de la distancia representan la solución para trasladar el objeto al otro lado del espejo simétricamente con respecto a dicho espejo.





AUN OTRO CASO

Vea cómo en este caso se ha supuesto que el plano del espejo queda prolongado hasta el plano del mueble.

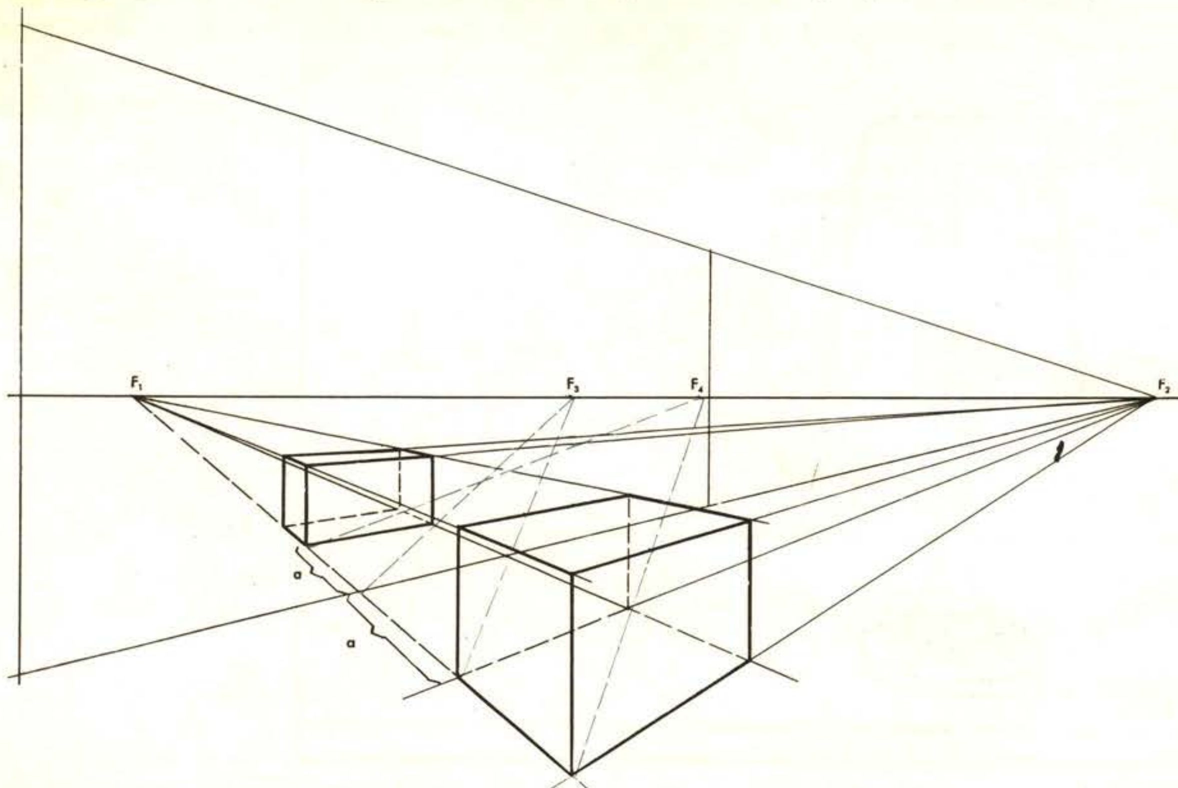
Luego, terminada la perspectiva, sólo queda la parte de la imagen visible a partir de la base del espejo.

DOS EJEMPLOS EN PERSPECTIVA OBLICUA

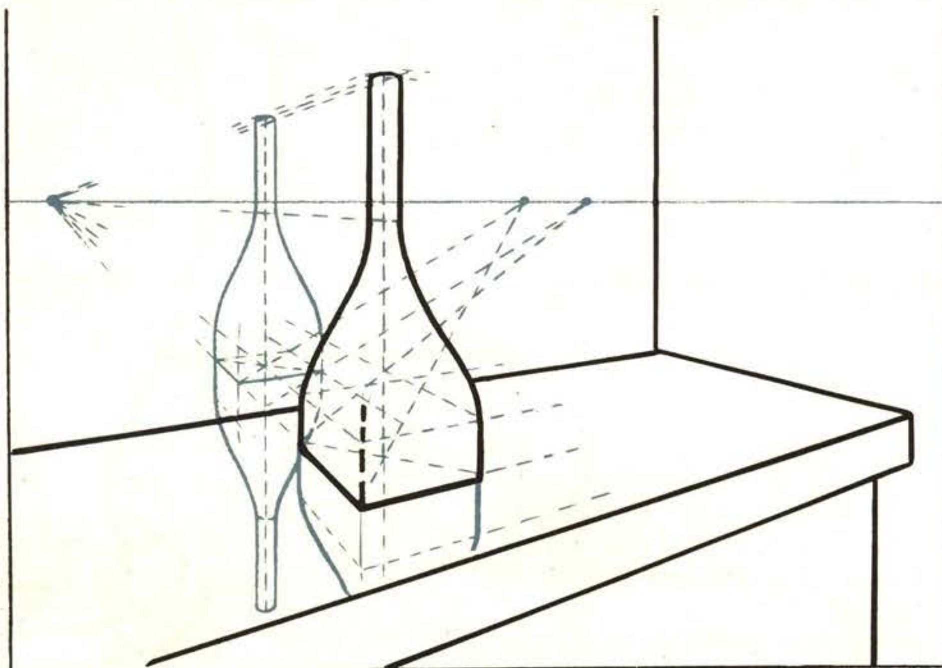
Hasta aquí todo han sido ejemplos en perspectiva paralela, pero la perspectiva oblicua no representa ninguna excepción; haremos lo mismo, pero determinando las profundidades con la ayuda de los puntos de fuga.

Como huelgan palabras, vamos a los hechos. Trace conmigo los ejemplos que siguen.

Paralelepípedo rectángulo en perspectiva oblicua reflejado en un espejo. El punto F_3 es un punto de fuga que hemos situado para trasladar «detrás del espejo» la profundidad. El punto F_4, de fuga de la diagonal del cuerpo, determina la profundidad en perspectiva de su imagen.



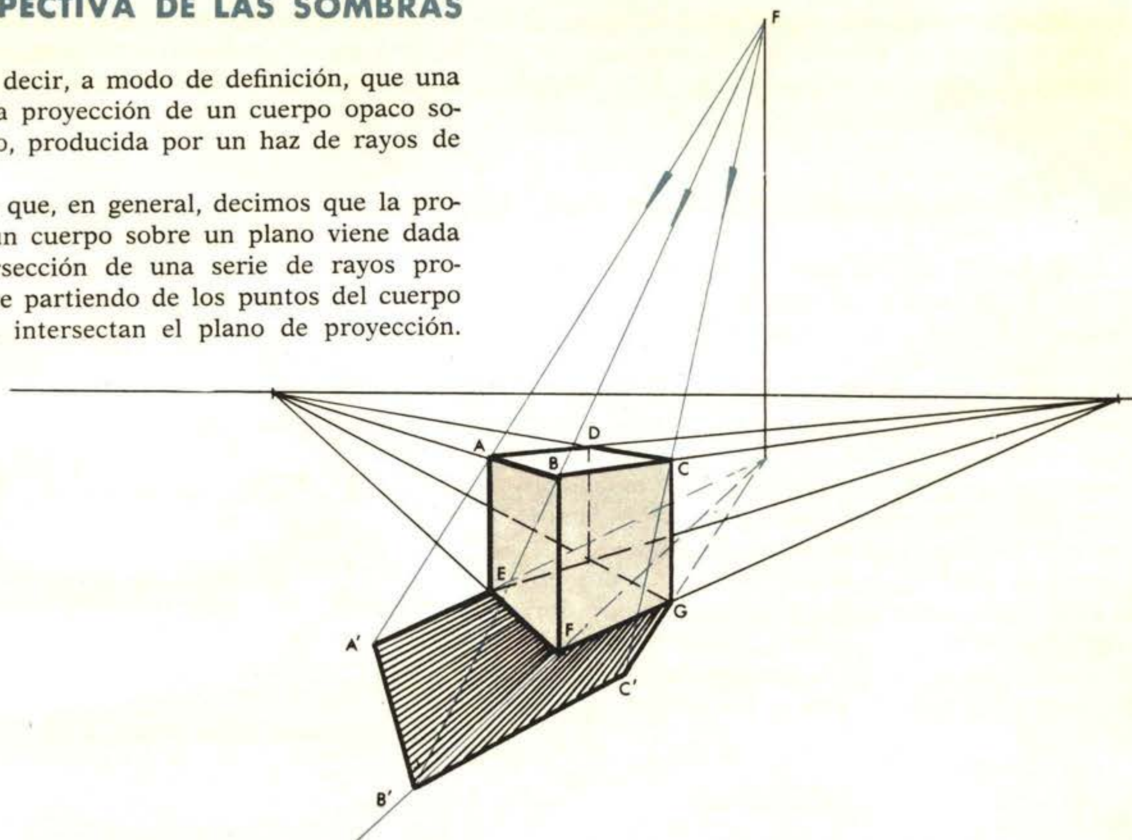
He ahí un caso que puede presentarse perfectamente en muchos proyectos de decoración: objetos reflejados al mismo tiempo sobre una superficie horizontal y sobre otra superficie vertical. Las imagenes reflejadas de la botella del ejemplo no ofrecen ninguna dificultad, máxime cuando el reflejo sobre el plano horizontal queda seccionado por el límite del cuadro del dibujo.



LA PERSPECTIVA DE LAS SOMBRAS

Podemos decir, a modo de definición, que una sombra es la proyección de un cuerpo opaco sobre un plano, producida por un haz de rayos de luz.

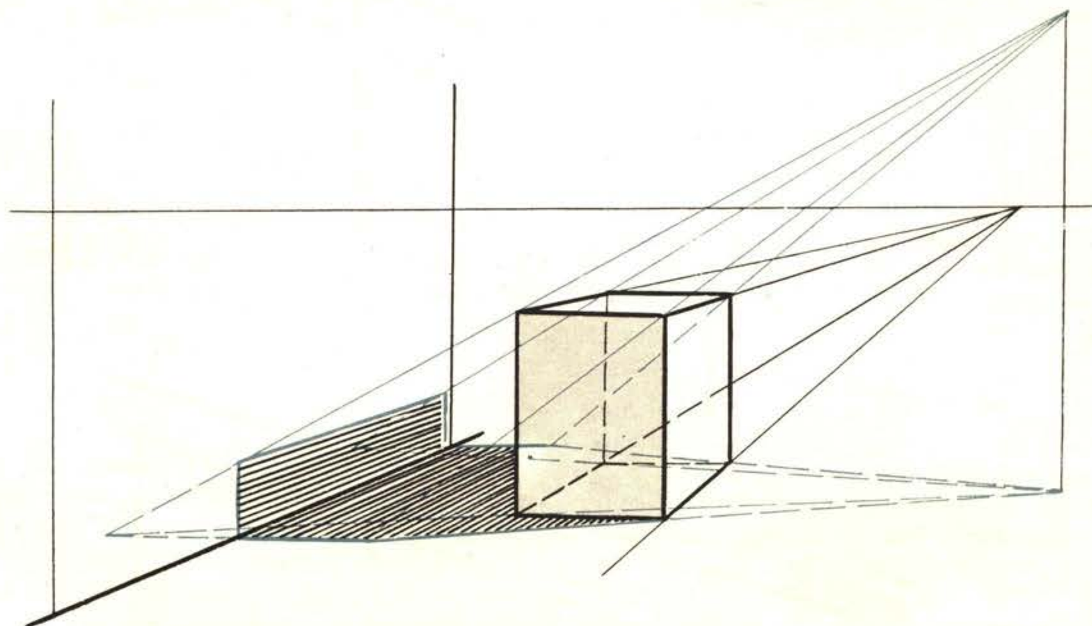
Recuerde que, en general, decimos que la proyección de un cuerpo sobre un plano viene dada por la intersección de una serie de rayos proyectantes que partiendo de los puntos del cuerpo a proyectar, intersectan el plano de proyección.



—Lo recuerdo y supongo que en el caso de las sombras los rayos proyectantes son los rayos de luz que nos llegan del sol o de una bombilla.

—Cierto; tan cierto que no quiero insistir más sobre esta comparación. Una sombra, desde un punto de vista perspectivo, es la proyección cónica de un objeto sobre un plano, cuando este objeto no deja pasar los rayos luminosos.

Repitamos la definición anterior con un ejemplo: Si el punto F es un foco de luz, los rayos luminosos que parten de él chocarán contra el prisma, que consideramos que es un cuerpo opaco. Aquellos rayos que rocen sus puntos situados en el límite de la zona iluminada serán los que en el plano de proyección dibujen la sombra del cuerpo. Observe que, en este caso, son los rayos



que pasan por A, B y C los que limitan la sombra en la proyección A', B' y C' de estos puntos.

Muchas veces se da el caso de que la proximidad del objeto iluminado a dos planos distintos hace que la sombra se proyecte sobre los dos. Pero siempre son los rayos tangentes al cuerpo, los que limitan la sombra proyectada sobre uno o más planos.

LAS SOMBRAS DEBIDAS A LA LUZ NATURAL

Entendemos por luz natural, la que nos llega del Sol, de la Luna y las estrellas. Prácticamente siempre que hablamos de luz natural, nos referimos a la luz del Sol.

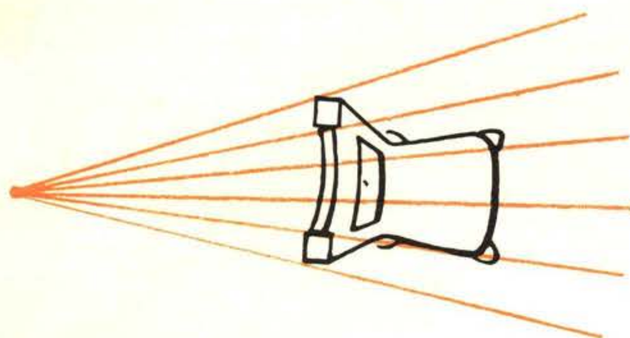
Para el estudio de las sombras en perspectiva estableceremos dos capítulos: luz natural y luz artificial.

Todo foco luminoso emite sus rayos radialmente con centro en el foco; por eso decíamos que una sombra es una proyección cónica.

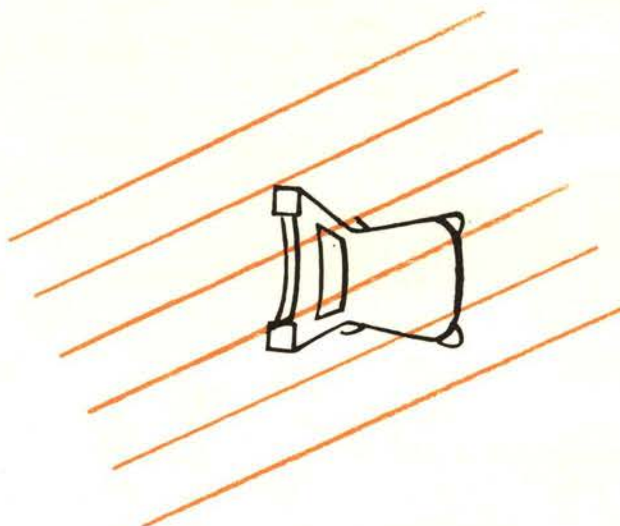
En este sentido, la luz del Sol no es una excepción, pero, dado que el foco luminoso (Sol) está alejadísimo de nosotros, debemos considerar que sus rayos no llegan radiales, como en el caso de un foco próximo, sino que llegan paralelos.



La luz se proyecta radialmente.



Vista en planta de una silla iluminada con luz artificial. Rayos luminosos que parten radialmente de un foco.



Vista en planta de una silla iluminada con luz natural. Los rayos del sol llegan paralelos.

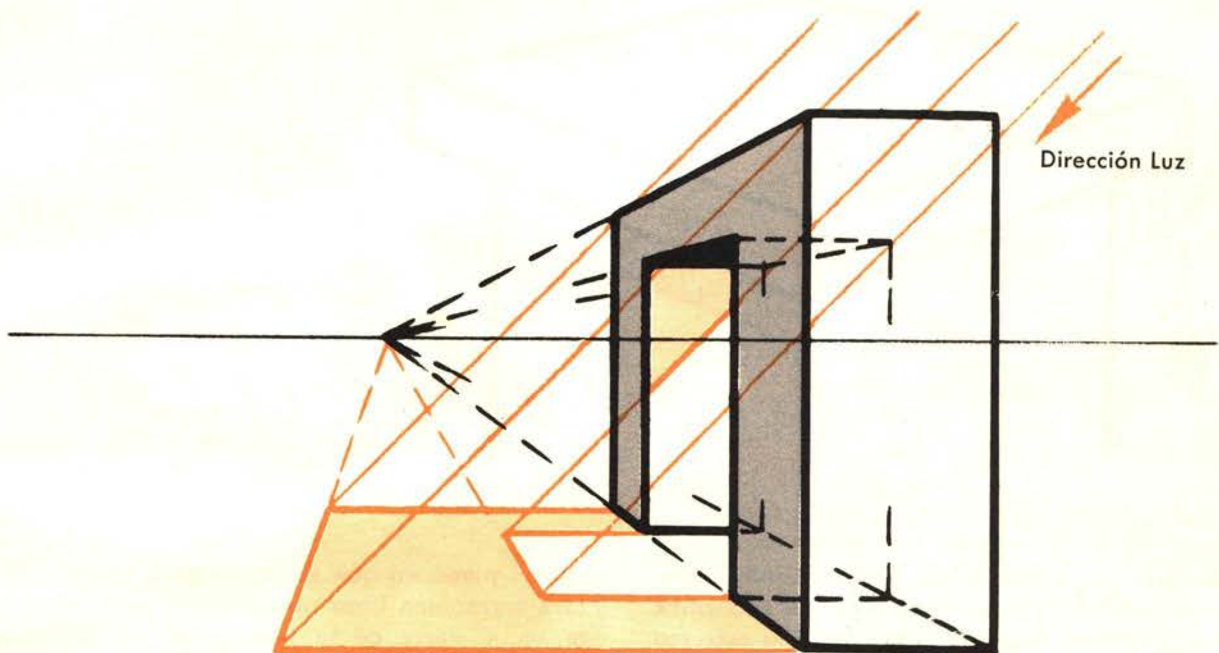
Imagine un objeto cualquiera visto en planta, e iluminado primero por un foco de luz artificial y luego por la luz del Sol.

Pero tenga en cuenta que una cosa es decir que los rayos solares nos llegan paralelos y otra cosa distinta es que dichos rayos *los veamos paralelos*.

Los rayos solares, como todo haz de líneas paralelas, están sujetos a las leyes de la perspectiva.

De esta observación, podemos deducir que sólo en el caso concreto de considerar que la luz del Sol nos llega paralelamente al plano del cuadro, los rayos de luz aparecerán paralelos. En todos los demás casos, serán rayos aparentemente convergentes.

Vea un ejemplo de iluminación con luz natural cuyos rayos son paralelos al plano del cuadro.

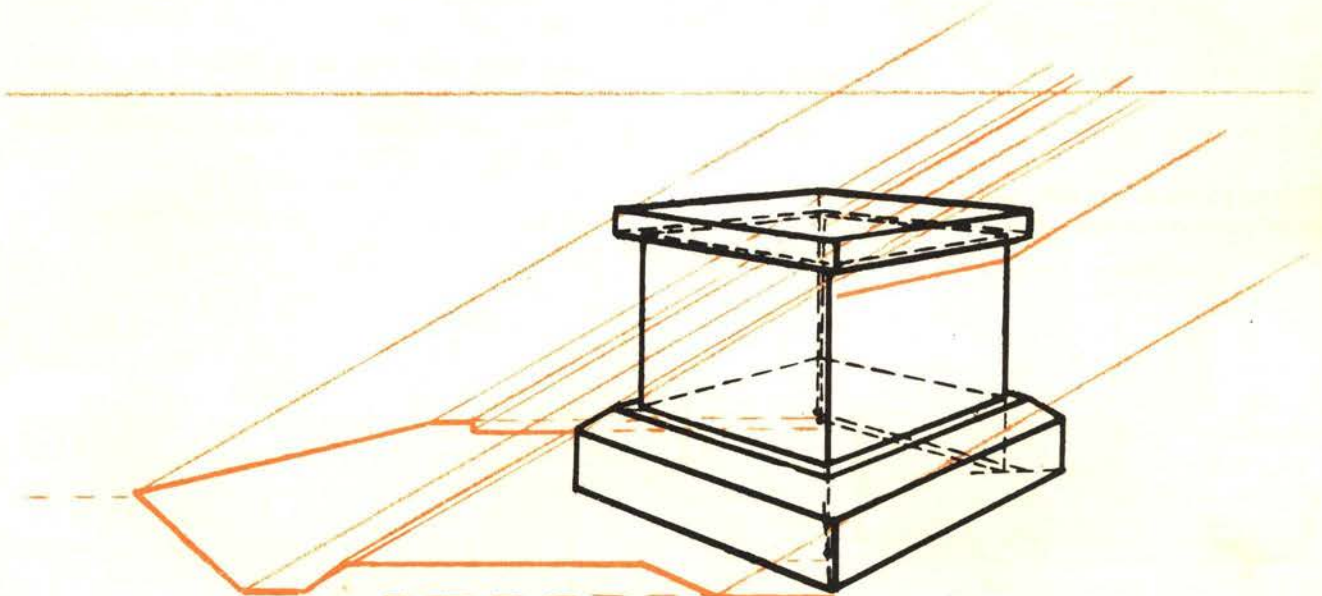


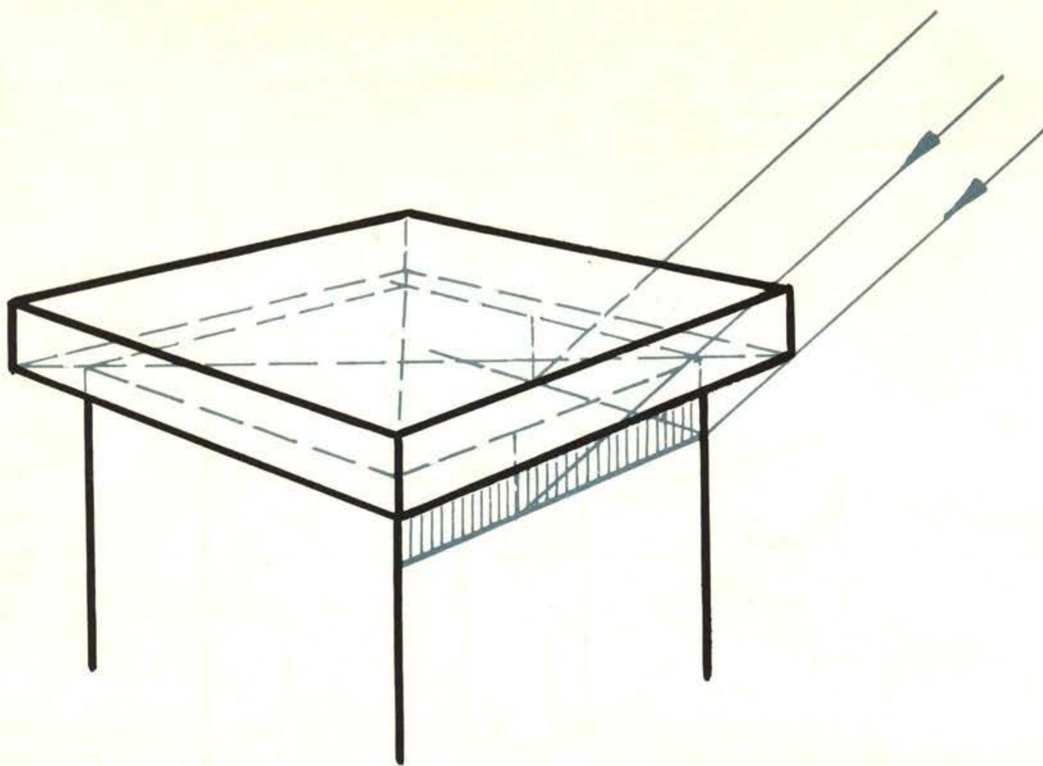
Observe que hemos trazado rayos paralelos entre sí y paralelos a la flecha con que hemos indicado la dirección de la luz, haciéndolos pasar por aquellos vértices que señalan los límites entre planos iluminados y planos en sombra, cuestión esta que deducimos por simple observación; la lógica nos dirá qué planos quedarán iluminados o en sombra, conociendo la dirección de la luz.

Añadamos otro ejemplo, un poco más complicado, en el que aparezca una sombra rebatiendo sobre un plano vertical, amén de la que se proyecta sobre el plano de tierra.

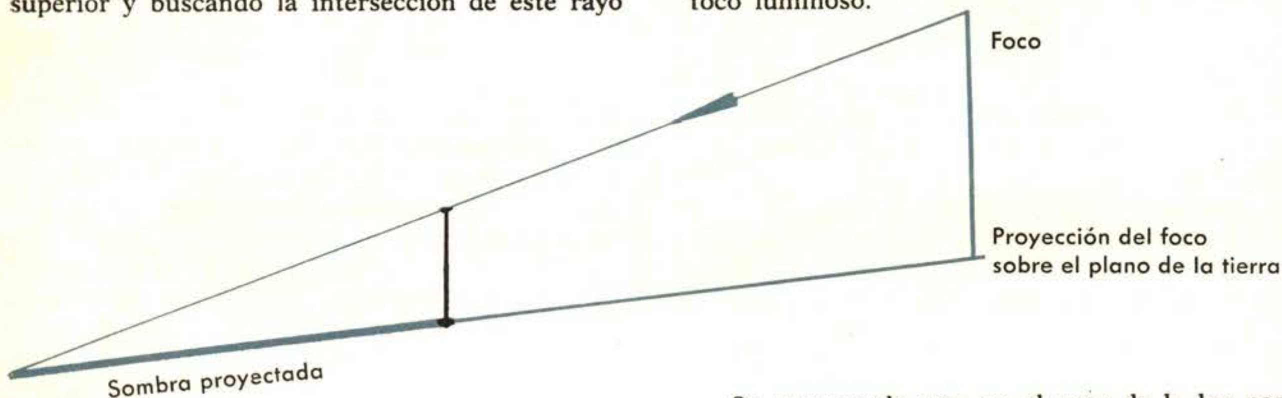
—Por favor, dibújeme usted estos ejemplos.

—De acuerdo; seguiré con el lápiz preparado.



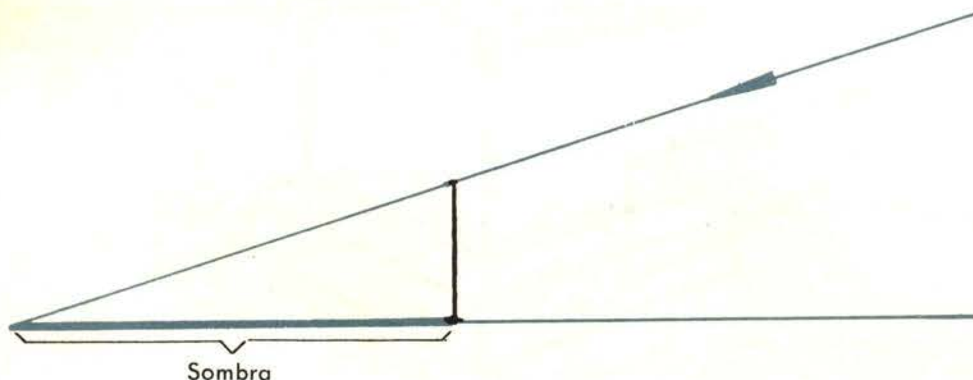


Quisiera que sacase usted la conclusión de que la sombra producida por una *recta* se encuentra trazando un rayo de luz que pase por su extremo superior y buscando la intersección de este rayo con el plano en que se proyecta la sombra. Bastará trazar una línea que pasando por la base de la recta, parte de la proyección en planta del foco luminoso.



Se comprende que, en el caso de la luz paralela al plano del cuadro, el punto de proyección del foco (Sol) sobre el plano de tierra estará teóricamente en el infinito.

Luz paralela al P.C.

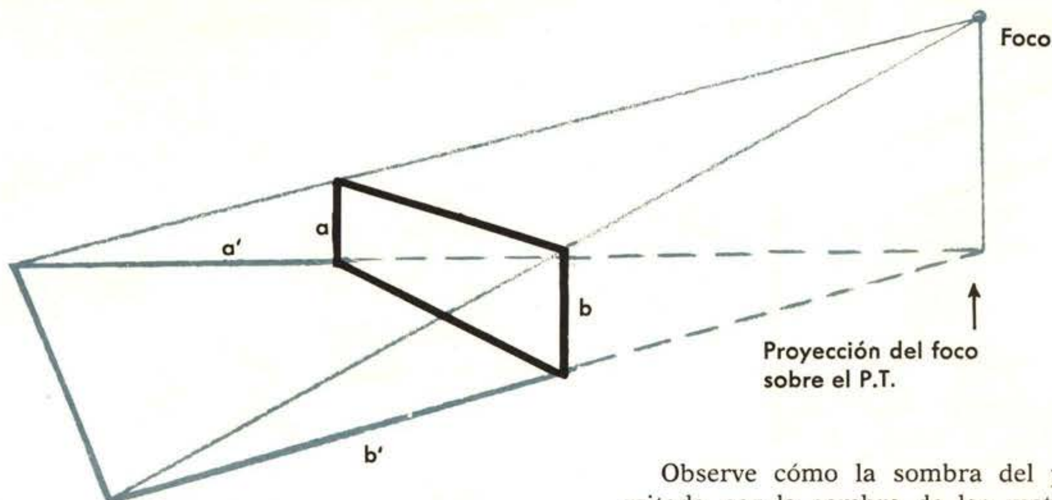


Si en vez de una recta, consideramos que el elemento opaco es un plano, resulta evidente que su sombra vendrá limitada por la sombra de sus lados (rectas en definitiva), cuya sombra hemos aprendido a trazar.

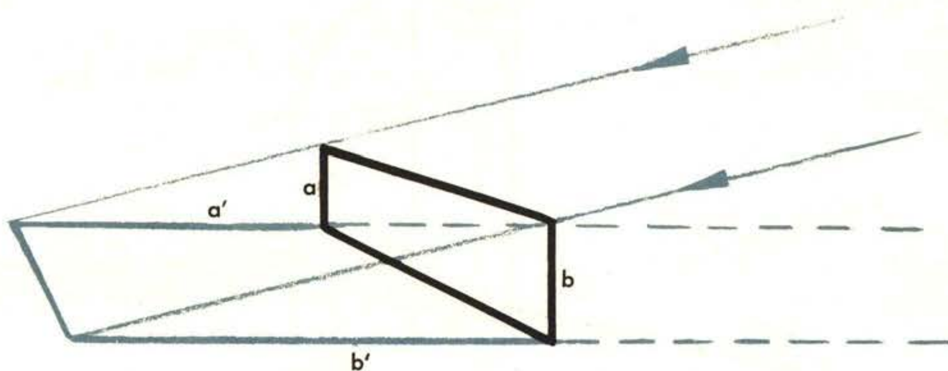
—¿Se atreve ahora, a trazar la sombra de un plano?

—Creo que sí.

—Adelante; dibujemos en perspectiva la sombra proyectada por distintos planos.

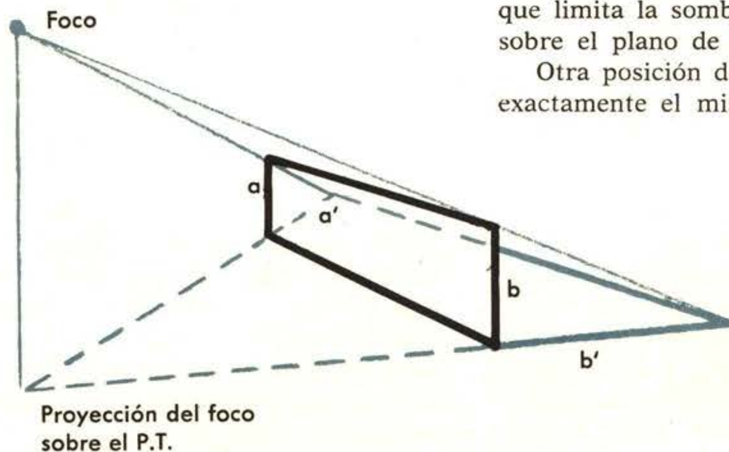


Observe cómo la sombra del plano viene limitada por la sombra de las rectas a y b, indicada como a' y b'.



Luz paralela al plano del cuadro. Siempre es lo mismo: los lados a y b, considerados como rectas aisladas, proyectarían la sombra a' y b' que limita la sombra total arrojada por el plano sobre el plano de tierra.

Otra posición del foco. El proceso a seguir es exactamente el mismo.



—Me parece que tiene usted una pregunta que hacerme, ¿me equivoco?

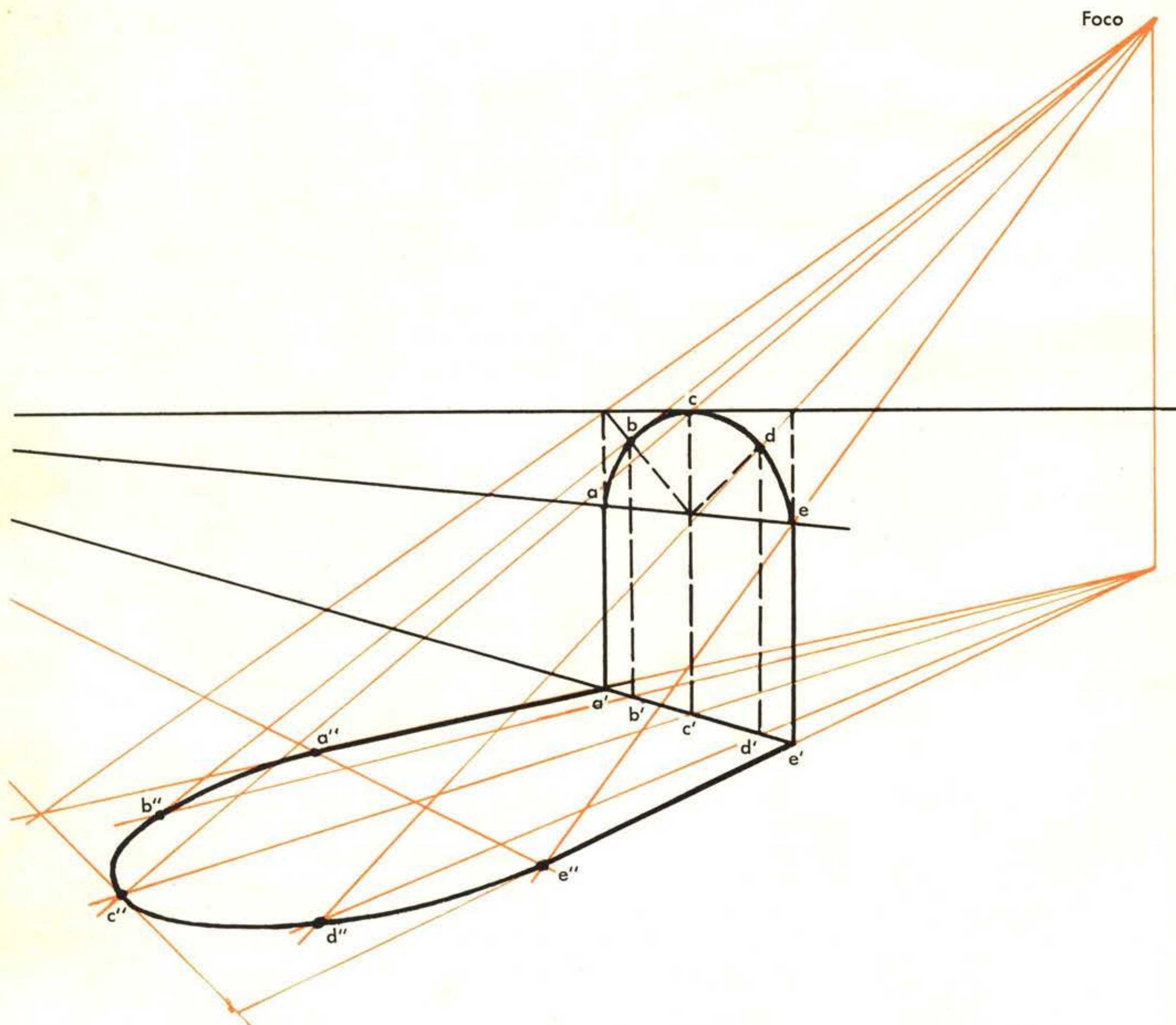
—No; quiero preguntarle qué sucede cuando se trata de obtener la perspectiva de la sombra proyectada por un plano cuyo contorno es una curva.

—Esperaba esta pregunta. No pasa nada; sólo que necesitamos un poco más de paciencia.

Veamos este caso en dos etapas:

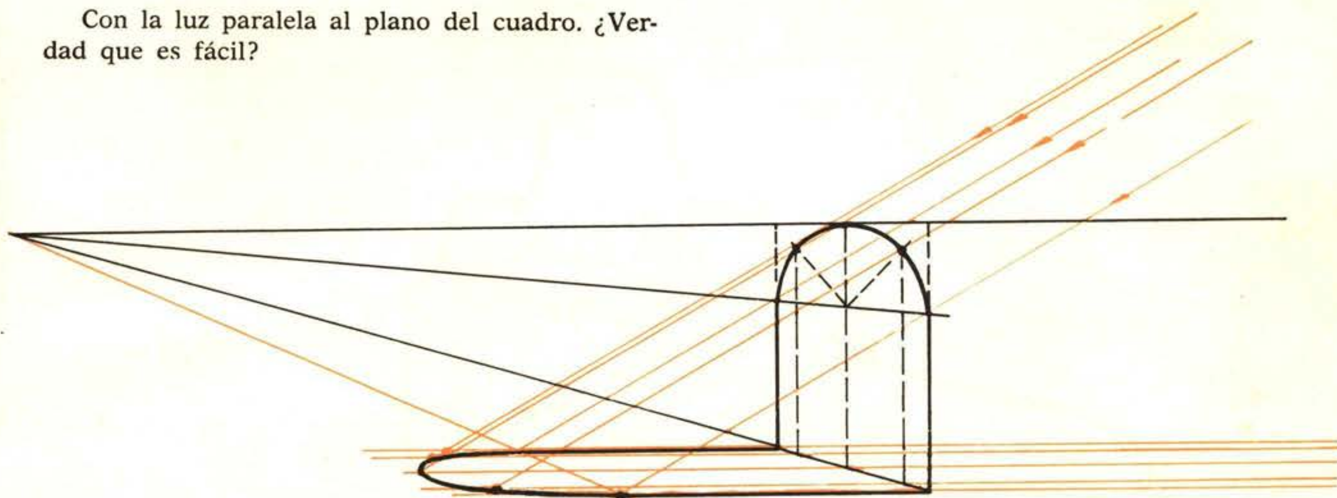
1.º El plano queda limitado por un semicírculo.

Obtendremos la sombra de aquellos puntos que nos han servido para trazar la perspectiva del semicírculo; y uniéndolos, obtendremos el contorno de la sombra proyectada. Véalo:

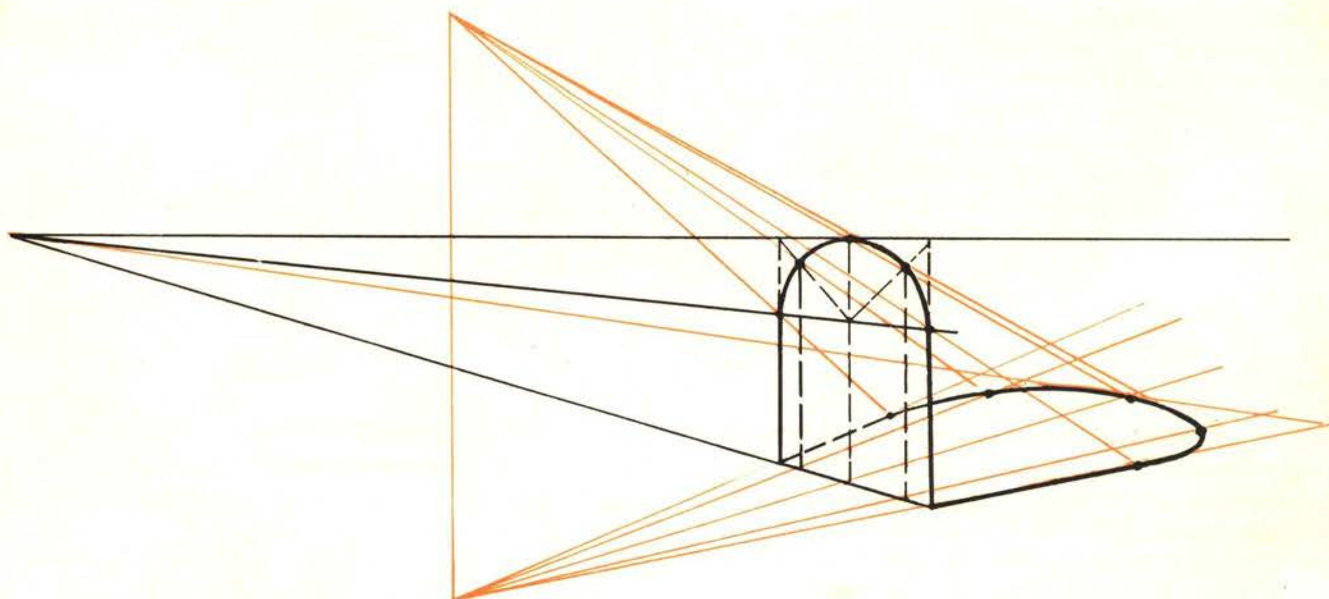


Debemos encontrar la sombra de los puntos **a**, b, c, d y e. Desde el foco, trazamos rayos de luz que pasen por dichos puntos, que proyectaremos sobre el plano de tierra (a', b', c', d' y e'). Desde la proyección del foco sobre el plano de tierra (F') trazamos sendas rectas que pasen por a', b', c', d' y e'. Allí donde estas rectas corten los rayos de luz que les corresponden, tendremos los puntos a", b", c", d" y e" que son la sombra de a, b, c, d y e, respectivamente. Uniendo estos puntos con una línea continua habremos solucionado el problema, que vamos a repetir para otras posiciones del foco, pensando en que el proceso es siempre el mismo.

Con la luz paralela al plano del cuadro. ¿Verdad que es fácil?



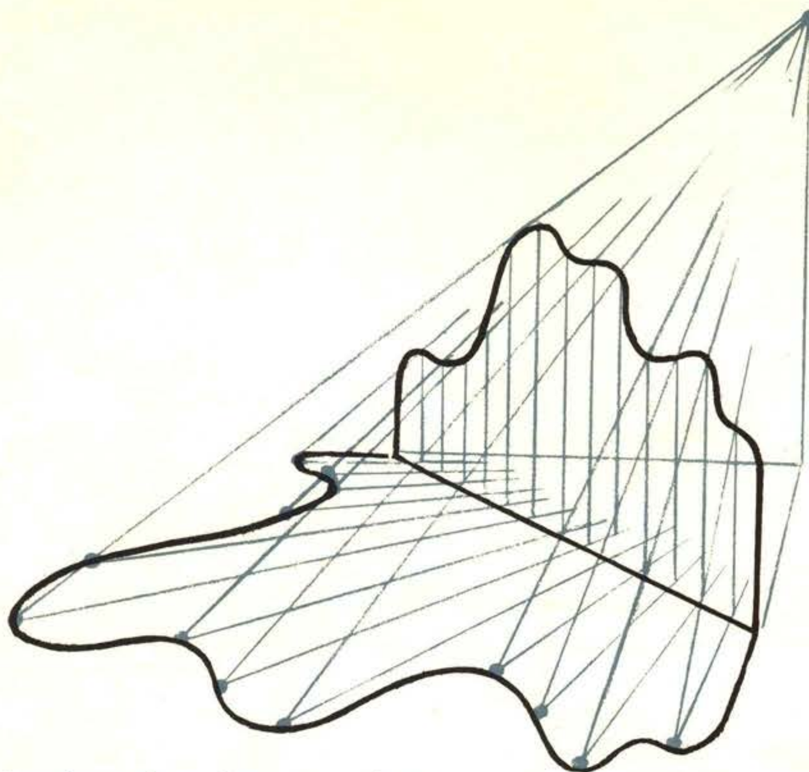
Con el foco situado entre el observador y el objeto. El proceso siempre es el mismo.



2.º El plano queda limitado por una curva irregular.

Vea el ejemplo en la página siguiente y advierta cómo este caso se ha solucionado siguiendo la pauta anterior.

Observe que no hemos hecho otra cosa que proyectar la sombra de varios puntos de la curva que limita el plano. Se comprende que cuantos más puntos consideremos, más preciso será el contorno de la sombra.



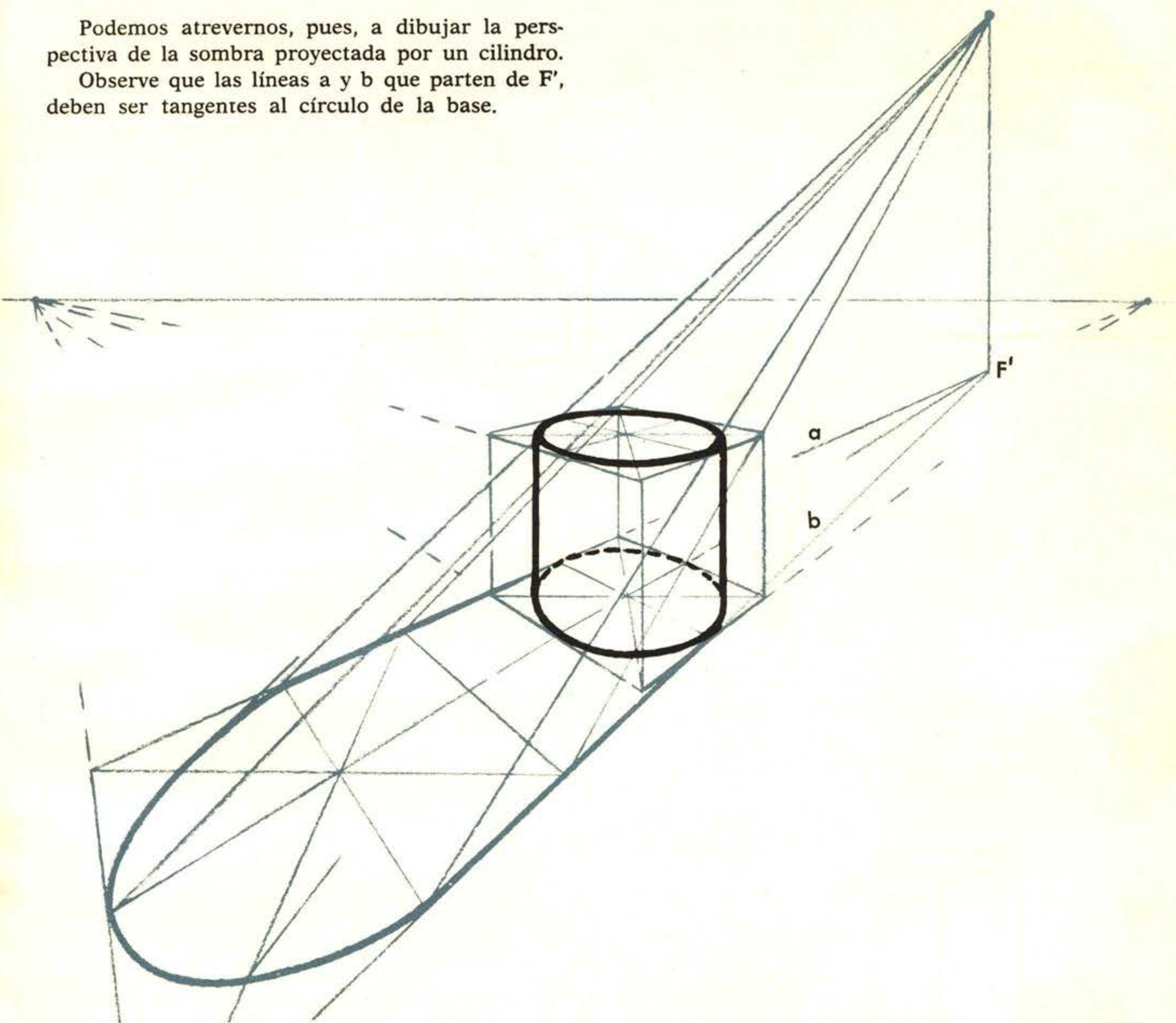
Estas consideraciones de carácter general que hemos intercalado en el estudio de las sombras producidas por la luz natural, nos llevan de la mano hacia la solución de las sombras proyectadas por los cuerpos cilíndricos que ofrecen la particularidad de presentar una cara circular, separada del plano de tierra.

Suponga, en efecto, un plano circular suspendido a una cierta altura respecto del plano de tierra. ¿Cómo dibujaremos en correcta perspectiva la sombra que proyecta este plano cuando lo iluminamos desde un punto más elevado que él?

Lo que debemos hacer es trazar sobre el plano de tierra un círculo que sea la proyección vertical del que nos ocupa. Es decir: construimos el cilindro cuya base superior es el círculo dado. Lo demás, como puede ver en la figura (dibújela también usted), es una repetición del mismo proceso que venimos siguiendo.

Podemos atrevernos, pues, a dibujar la perspectiva de la sombra proyectada por un cilindro.

Observe que las líneas a y b que parten de F', deben ser tangentes al círculo de la base.



Y ya, después de unas generalidades cuyo conocimiento es útil para obtener cualquier sombra en perspectiva, volvamos a centrar nuestro estudio en el caso de la luz natural, del cual hemos visto una parte: sombra arrojada sobre el plano de tierra (u otro plano) cuando los rayos luminosos son paralelos al plano del cuadro.

—Pero éste es un caso muy especial, ¿verdad?

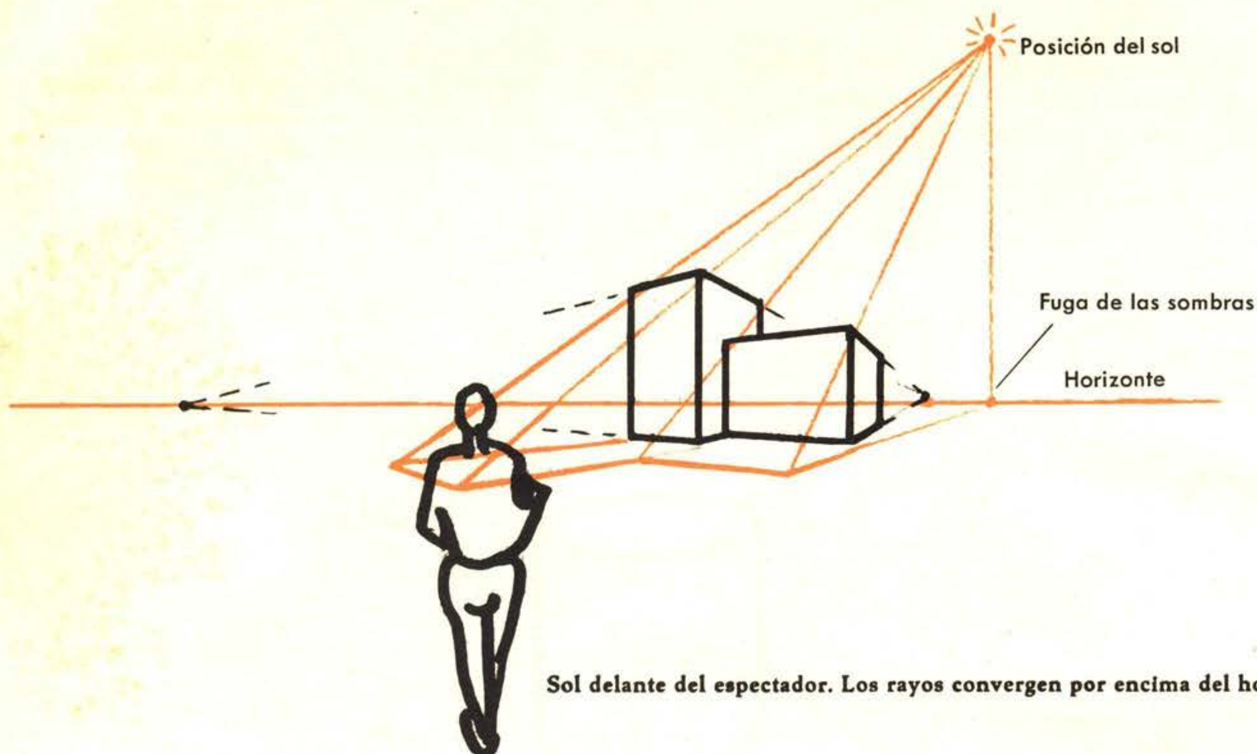
—Si se refiere a que en la realidad se da pocas veces, desde luego que es un caso especial. Pero son muchos los perspectivistas que escogen esta posición de la luz por la facilidad que ofrece cuando se trata de iluminar una perspectiva para hacerla más «comercial».

DOS POSICIONES BASICAS DEL SOL

Aparte del caso en que los rayos solares son paralelos al plano del cuadro, podemos considerar dos posiciones básicas del Sol, que exigen soluciones distintas:

a) El Sol está delante del observador. Las sombras proyectadas sobre el plano de tierra se dirigen desde el objeto hacia nosotros.

b) El Sol está detrás del observador. Las sombras proyectadas sobre el plano de tierra se dirigen desde el objeto al horizonte.



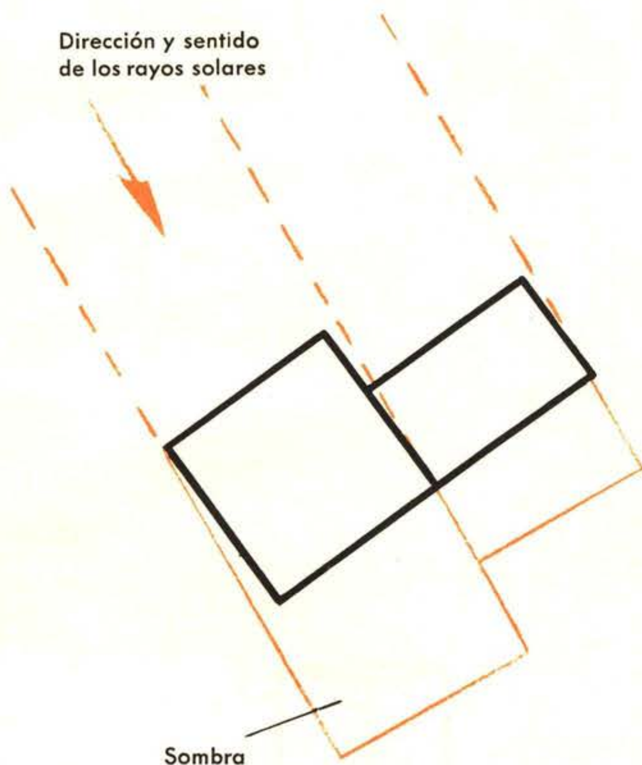
Sol delante del espectador. Los rayos convergen por encima del horizonte.

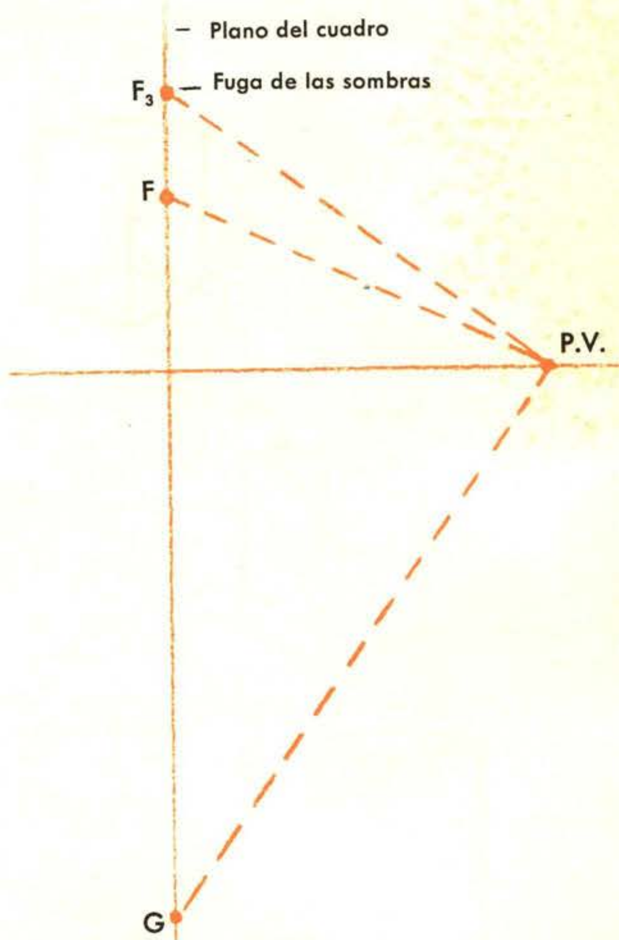
Fuga de las sombras

Punto de convergencia
de los rayos solares

Sol detrás del observador. Los rayos convergen por debajo del horizonte.

Le habrá llamado la atención el hecho de que el punto de fuga de las sombras se encuentre situado sobre la línea del horizonte. Sin embargo, es lógico que así sea, dado que las líneas que limitan la sombra, son, en realidad, líneas paralelas que, según las leyes de la perspectiva, deben fugar a un mismo punto. Y puesto que en los casos que hemos considerado estas líneas están sobre el plano de tierra, es natural que fuguen sobre el horizonte. Quizás la visión en planta de estos casos le ayude a comprender el porqué de su solución.





Es evidente que en esta planta descubrimos tres puntos de fuga: los puntos F y G, donde fugarán las aristas del objeto y otro punto F_s donde fugarán las sombras, punto que, como F y G, se encontrará sobre la línea del horizonte.

Fíjese: las líneas que limitan lateralmente la sombra SON PARALELAS, aunque nosotros desde nuestro punto de vista las veremos convergentes a un punto por un efecto natural de perspectiva. Sólo en el caso de mirarlas desde un punto de vista perpendicular a ellas (desde un avión por ejemplo) las veríamos como son en realidad.

ALGUNOS EJEMPLOS DE SOMBRAS CON EL SOL DELANTE DEL OBSERVADOR

Pasemos a la práctica:

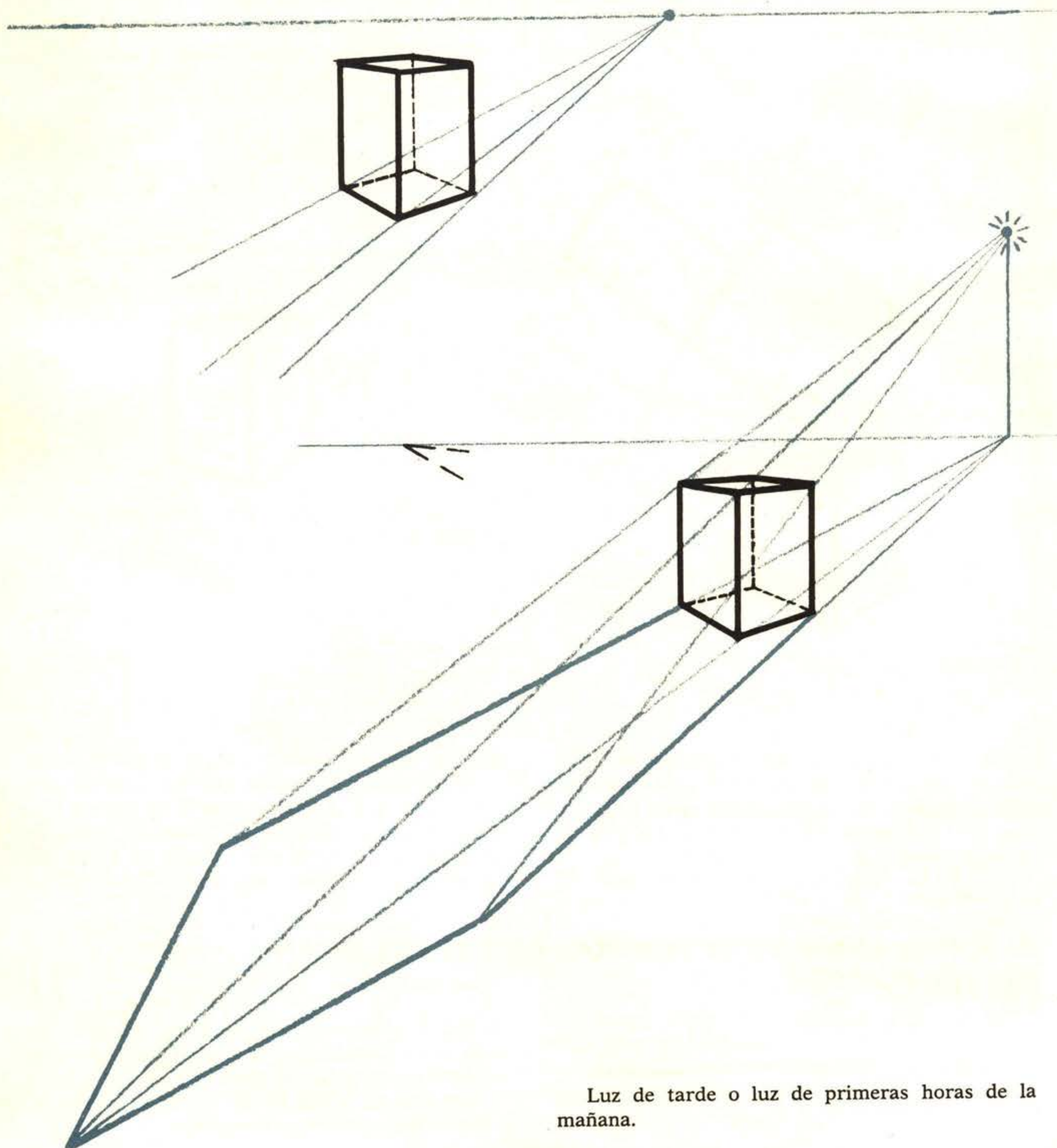
Generalidades del problema

Ante cualquier tema en perspectiva que deba iluminarse con luz natural (Sol delante del espectador) deberemos empezar por preguntarnos cuál es la dirección de la sombra más oportuna en vistas a la espectacularidad final del dibujo, o simplemente a la consecución de un efecto de realidad agradable al espectador.

Cualquier objeto proyectará sombras más o menos alargadas, según el Sol esté más o menos bajo; la dirección de las sombras depende de la posición más o menos lateral del Sol, respecto del punto de vista.

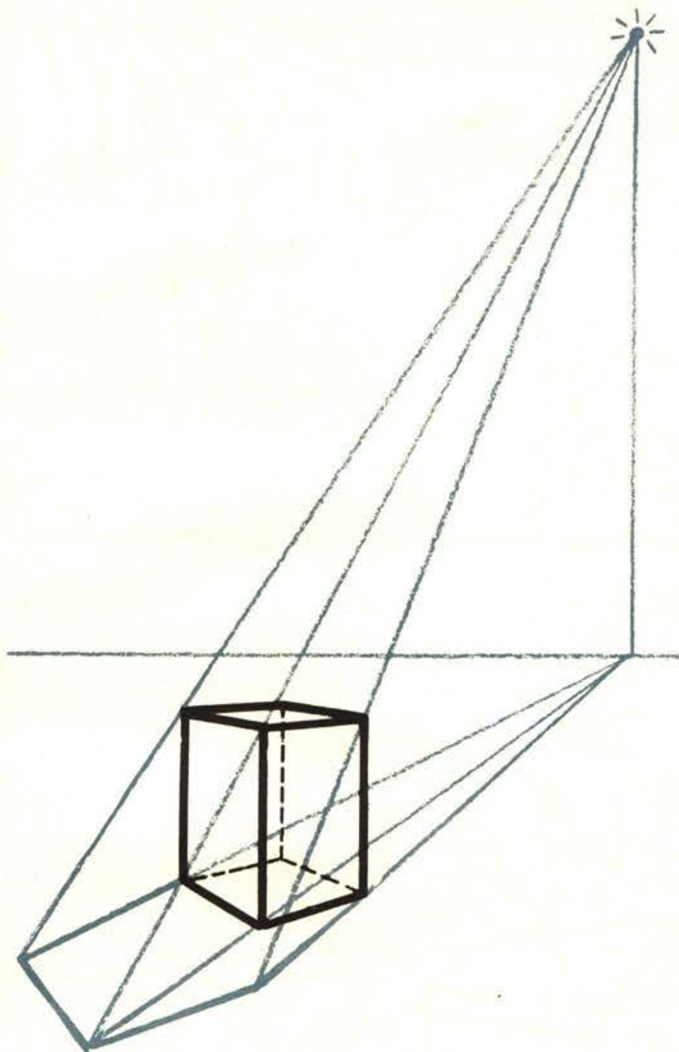
Ante todo, podemos determinar la dirección de la sombra, situando el punto de fuga de sus límites sobre la línea del horizonte.

La longitud que alcance la sombra proyectada será tanto mayor cuando más bajo está el Sol (luz de tarde, o de madrugada), y tanto menor cuanto más se eleve el Sol sobre el horizonte (luz de media mañana o de media tarde). Cuando el Sol llegue a su cenit (mediodía) desaparecerán las sombras laterales, para quedar sólo las debidas a los salientes, los cuales proyectarán una sombra con su misma superficie.



Luz de tarde o luz de primeras horas de la mañana.

Luz de media mañana (o de media tarde). El Sol se ha elevado y el punto de fuga de las sombras queda más cerca del punto principal P.

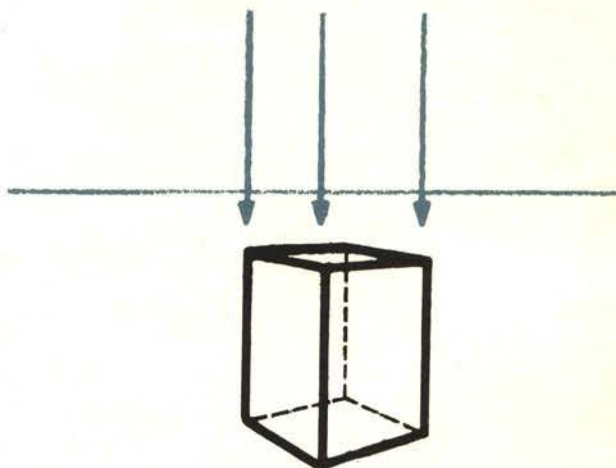


Luz de mediodía; teóricamente desaparecen las sombras laterales.

Estos detalles tienen importancia, porque de ellos depende que podamos conseguir esta sensación imprecisa, pero directa, que llamamos sensación de ambiente.

Si usted, por ejemplo, proyecta una residencia de verano, procurará se respire sensación de frescor, que es, precisamente, lo que busca quien sale de los lugares calurosos.

Por contra, al proyectar una residencia de invierno, tendremos interés en demostrar que se trata de un lugar muy soleado; buscaremos la sensación de calor dada por un Sol radiante. En este caso, pocas sombras; en la anterior, sombras generosas y alargadas.



Luz de medio día; teóricamente desparecen las sombras laterales.

—¿Lo comprobamos?

—Me gustaría, desde luego.

—Pues vamos allá.

PERSPECTIVA CON SOMBRAS DEBIDAS A LA LUZ DE MEDIA TARDE

Esta es la perspectiva que deseamos sombrear.

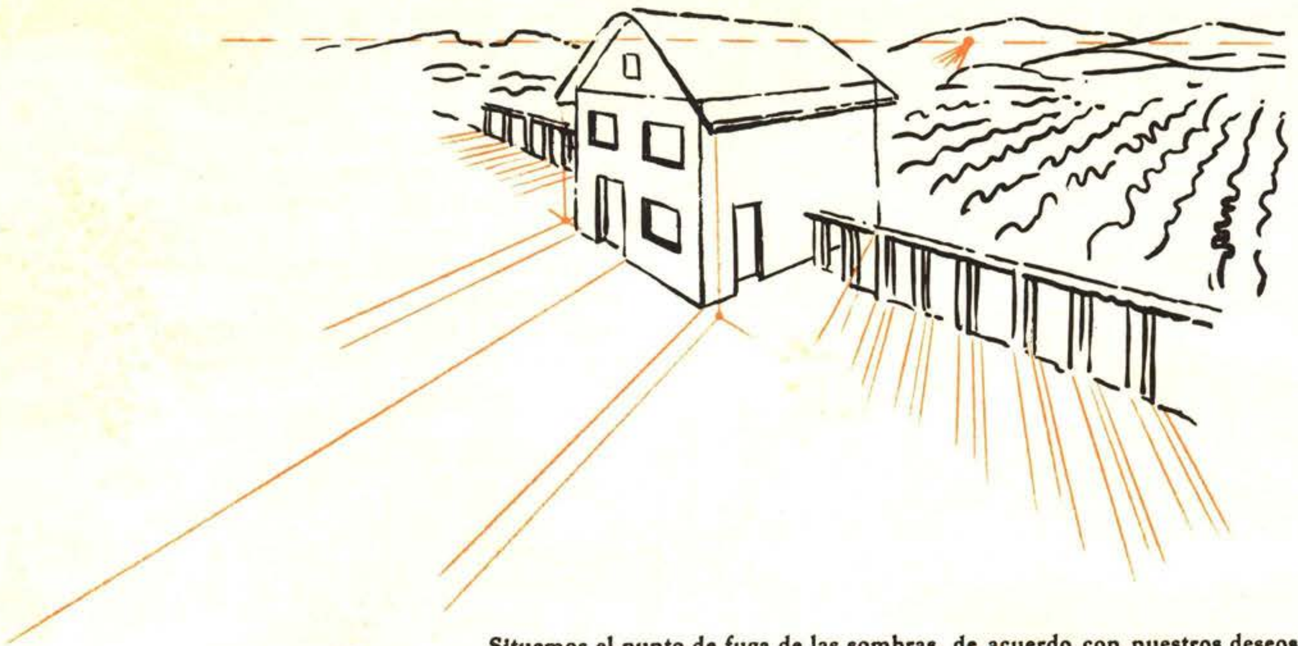
Situamos el punto de fuga de las sombras, de acuerdo con nuestros deseos.

Determinamos la situación del Sol por encima del horizonte, según la longitud que deseamos dar a las sombras.

Agrisaremos las zonas en sombra, procurando no ennegrecerlas demasiado para conseguir la impresión de una luz matizada muy conveniente al ambiente que pretendemos plasmar en nuestro dibujo.



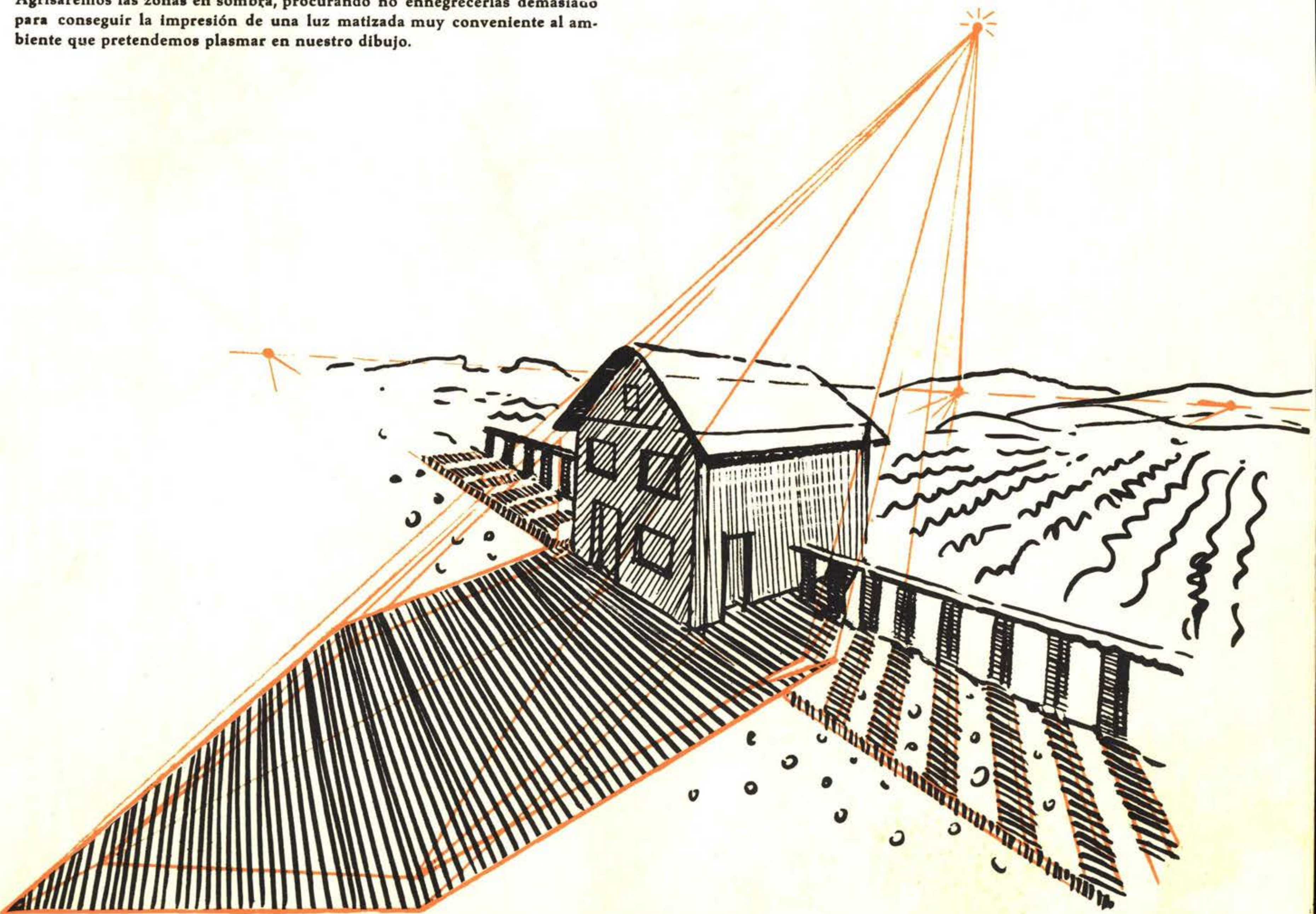
Esta es la perspectiva que deseamos sombrear.



Situemos el punto de fuga de las sombras, de acuerdo con nuestros deseos.

Determinamos la situación del Sol por encima del horizonte, según la longitud que deseamos dar a las sombras.

Agrisaremos las zonas en sombra, procurando no ennegrecerlas demasiado para conseguir la impresión de una luz matizada muy conveniente al ambiente que pretendemos plasmar en nuestro dibujo.



LA MISMA PERSPECTIVA CON LUZ INTENSA

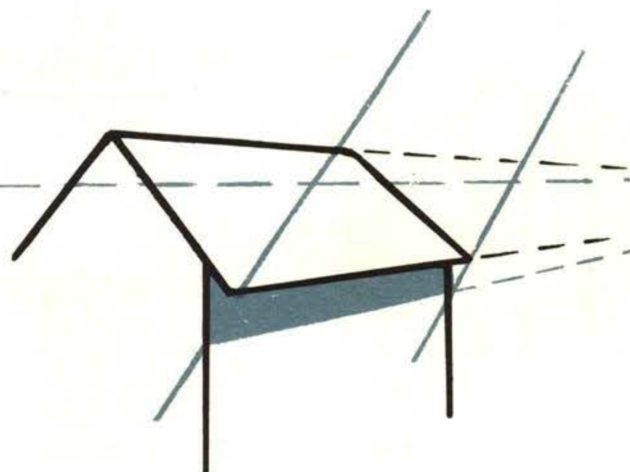
Vamos a repetir el mismo modelo, pero con sombras debidas a una posición del Sol cercana al cenit. Vea usted la diferencia y advierta cómo, en este caso, las manchas de sombra quedan mucho más contrastadas. Es su poca extensión y su intensidad lo que produce la sensación de una luz fuerte, de un ambiente cálido por la *fortaleza* de los rayos solares.

DETALLES IMPORTANTES

Ahora, con algunos gráficos, vamos a poner en claro la forma en que se han limitado algunas sombras no proyectadas sobre el plano de tierra, sino sobre otros planos, que se oponen al paso de la luz antes que él.

Muy en concreto, interesa saber limitar la sombra arrojada por un plano horizontal saliente (alero) sobre el plano vertical del cual arranca.

Un caso general podría ser el que expongo acto seguido.



PRACTICA. Perspectiva de una casa de campo

Como final de esta lección vamos a desarrollar, en sus pasos principales, el proceso lógico para obtener una perspectiva de la casa de campo cuyo plano de conjunto nos ha servido de ejemplo algunas páginas atrás.

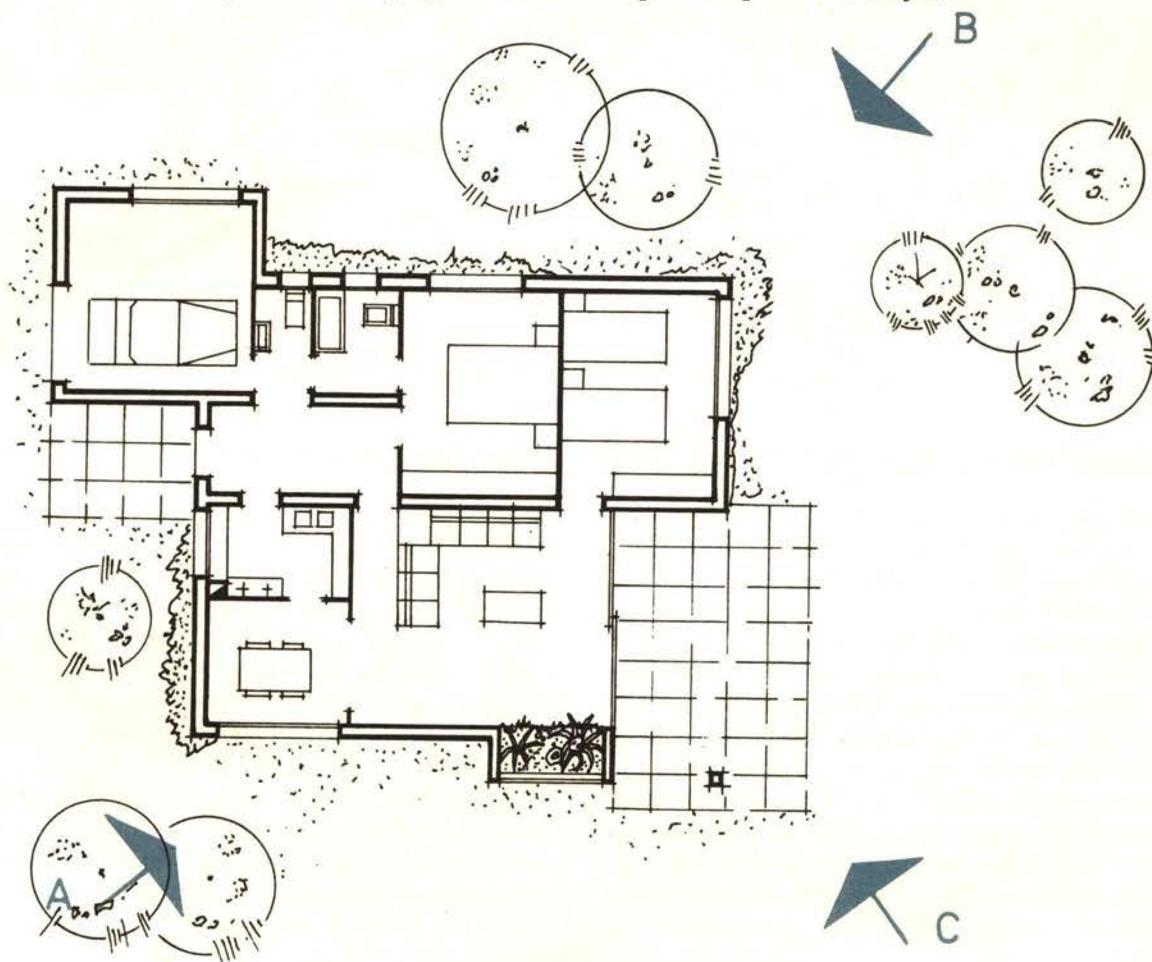
Por aquello del *aprender haciendo,* supongo que no se contentará con leer; sino que, con papel, deseará actuar conmigo para tener la satisfacción de comprobar que sabe más en realidad de lo que cree saber.

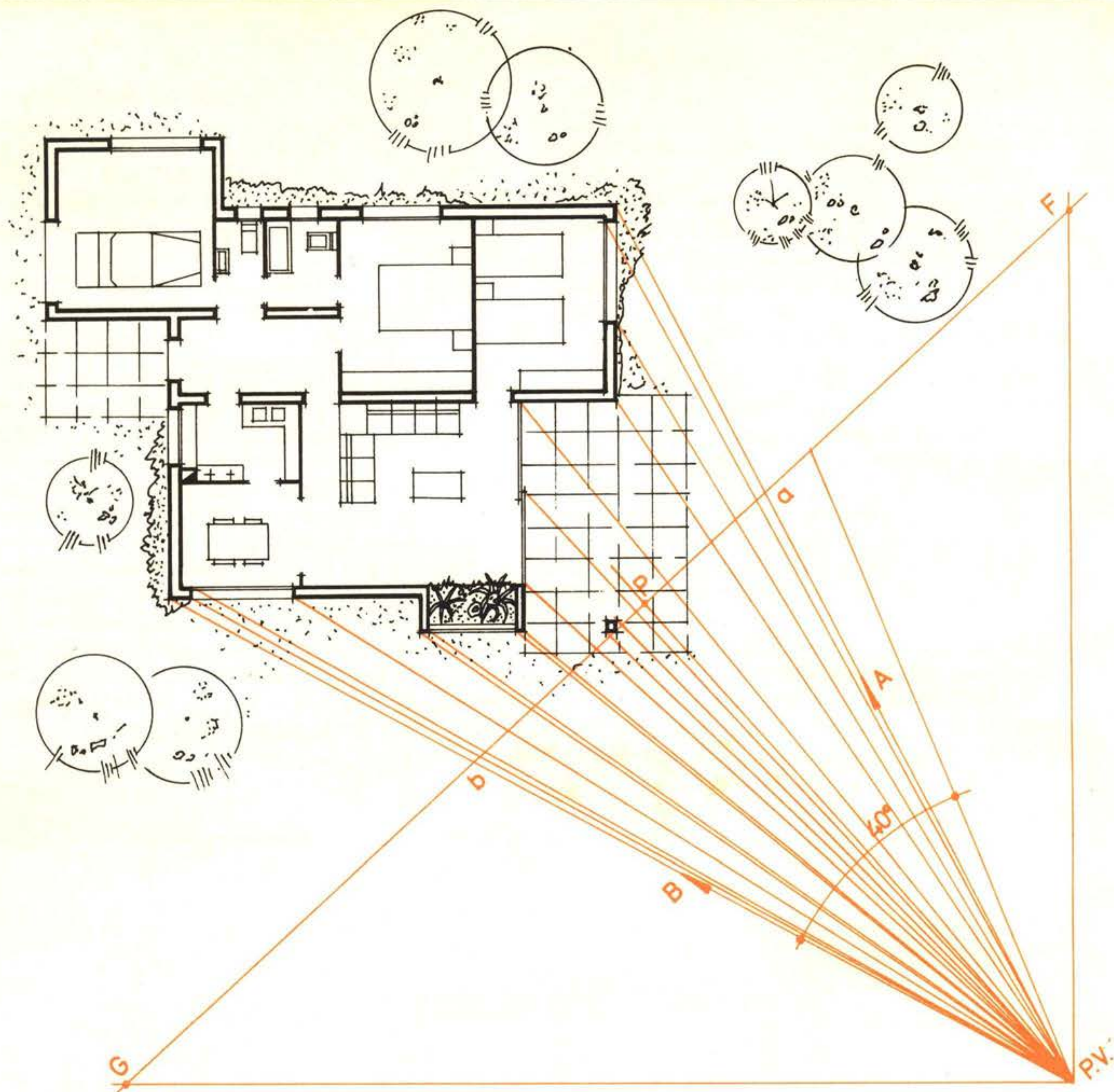
1. Elección del punto de vista

Debemos decidir desde qué dirección consideraremos que está situado el observador, cosa que, como puede comprender, es decisiva para la consecución de una perspectiva *con garra.*

Observando la planta, vemos inmediatamente que una visión frontal de alguno de los alzados nos proporcionaría un dibujo anodino, cuyo poder demostrativo de la forma real del edificio será prácticamente el mismo que tienen los alzados del plano.

Lo más lógico es buscar un punto de vista que proporcione una visión inclinada respecto a una determinada fachada. Con ello conseguiremos dominar dos caras de la edificación. Pero ¿por cuál nos decidiremos...? Aquí entra en juego el criterio personal del perspectivista y no cabe la pretensión de pensar en una sola solución correcta. Sin embargo, siempre se encuentra una posición desde la cual queden visibles unos detalles de mayor interés. En nuestro ejemplo, nos hemos decidido por un punto de vista que nos proporcione una visión cuya dirección representa la flecha C. Observe que mirando desde A también puede resultar una perpectiva interesante (mucho menos desde B); pero mirando según la dirección C dominamos la abertura principal de la casa y las dos que le siguen en importancia. Así, pues, dibujaremos la perspectiva con un punto de vista situado sobre la dirección indicada por la flecha C, que nos parece la mejor.





2. Situación de los puntos de vista y de los puntos de fuga

El segundo paso hacia nuestra perspectiva consistirá en dejar situados el punto de vista y los puntos de fuga. Es fácil, puesto que ya hemos decidido la dirección de la visual. El plano del cuadro, naturalmente, será perpendicular a esta visual. Observe que lo hemos situado en contacto con la arista del pilar que aparece en uno de los vértices del pórtico de entrada. El ángulo visual es de 40°, completamente normal.

Tenga en cuenta que hacemos todas estas operaciones en un papel aparte, donde tenemos dibujada la planta que nos ocupa, con total independencia de la lámina donde trazaremos la perspectiva. Nuestro próximo paso será precisamente la preparación del plano del cuadro o del dibujo.

Observe ahora una cosa importante: las visuales A y B determinan sobre el plano del cuadro los puntos *a* y *b* que indican, evidentemente, la anchura máxima que tendrá nuestro dibujo. Comprenda que, en el supuesto de que la planta de que disponemos tenga el mismo tamaño que ofrece en estas páginas, nuestra perspectiva resultaría diminuta.

¿Solución...? Muy fácil: multiplicar por dos, por tres, o por la cantidad proporcional que nos interese, todas las medidas obtenidas sobre las proyecciones de que disponemos. Tracemos, pues, todas las anchuras en planta.

3. Elección de la línea del horizonte

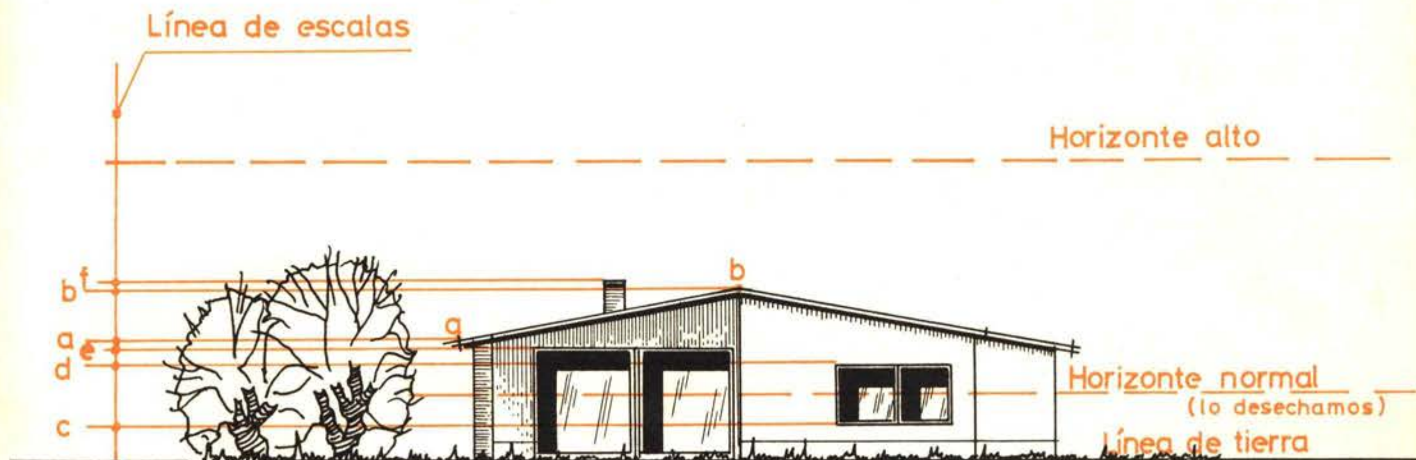
No olvidemos que una perspectiva, en muchos casos (el que nos ocupa es uno de ellos), debe servir para dar una sensación volumétrica (con profundidad) de lo que va a ser *algo* que, en principio, no ha pasado de ser un proyecto. Y, claro, lo que nos interesará será que esta sensación del *relieve* se ofrezca con cierto efectismo.

¿Qué sucedería si la perspectiva de esta casita la trazásemos situando el horizonte a un nivel normal...? Como se trata de una edificación muy baja, las distancias entre el horizonte normal y el plano de tierra y entre el horizonte y el tejido son escasas y, además, se diferencian muy poco entre sí; el resultado serían unas fugas muy poco acusadas; muy *planas*, por decirlo de algún modo.

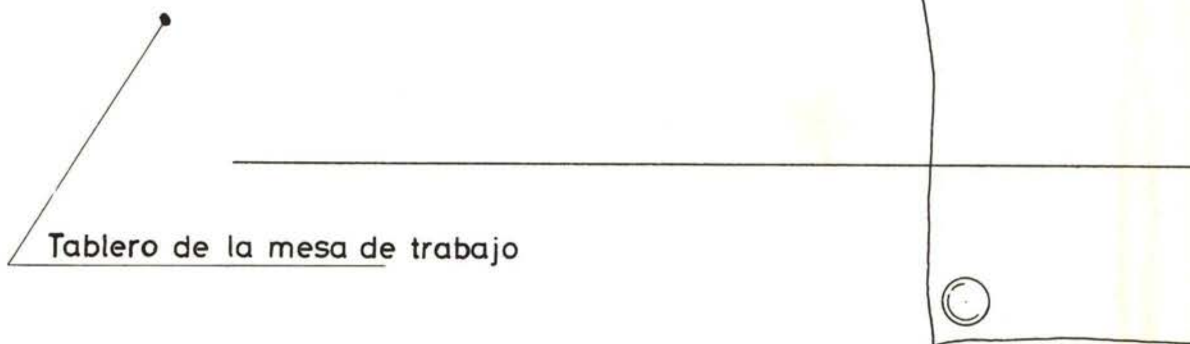
Vamos a *dramatizar* un poco más el dibujo, situando la línea del horizonte por encima del tejado, como si contemplásemos la casa desde lo alto de un promontorio muy cercano a ella.

Una vez sentados los puntos de partida, podemos empezar la perspectiva.

Para obtener un dibujo cuyo tamaño sea aceptable, operaremos multiplicando por 2'5 todas las medidas que podamos tomar en planta y alzado.



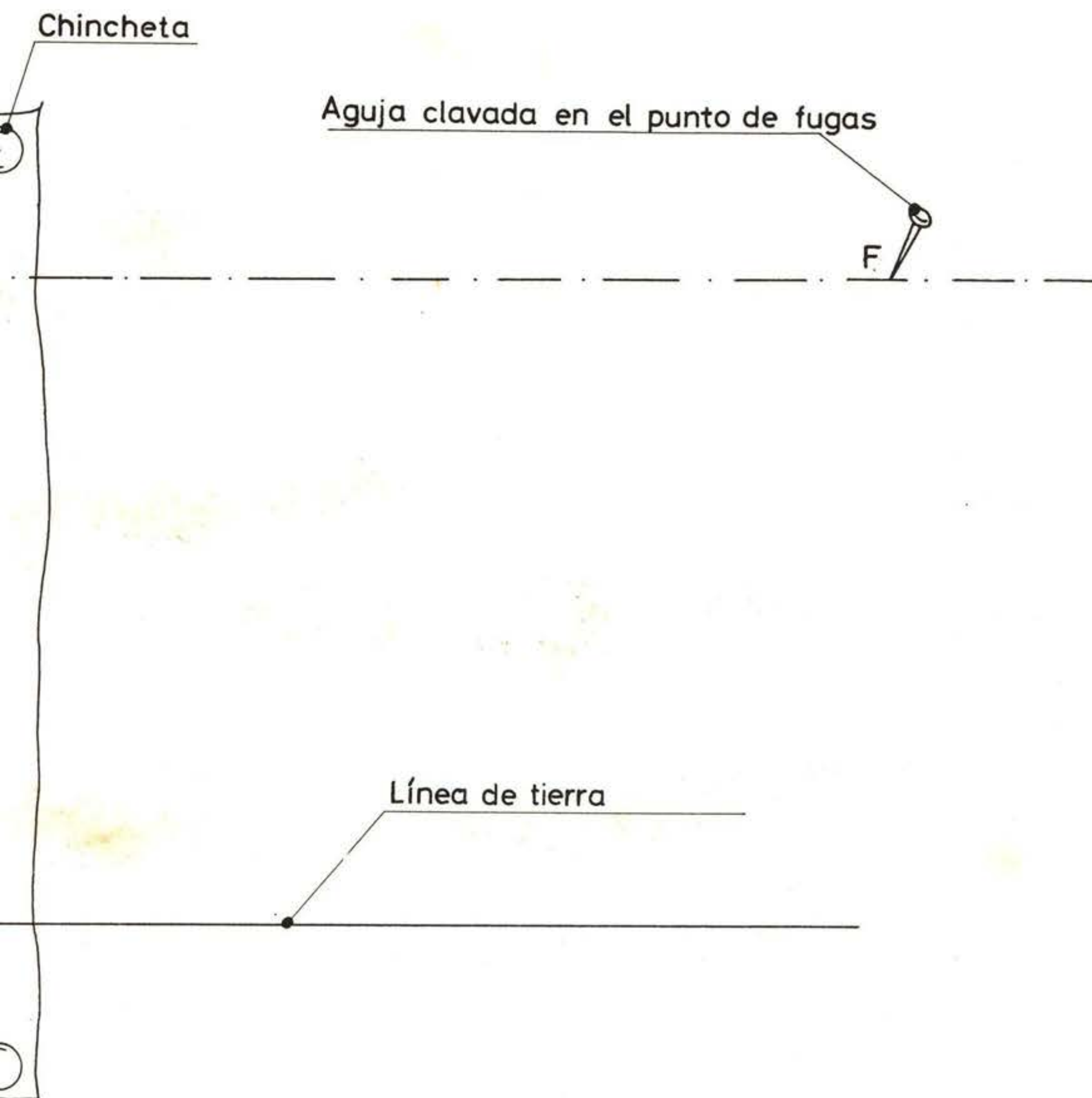

Águja clavada en el punto de guias
G


Tablero de la mesa de trabajo

Papel del dibujo

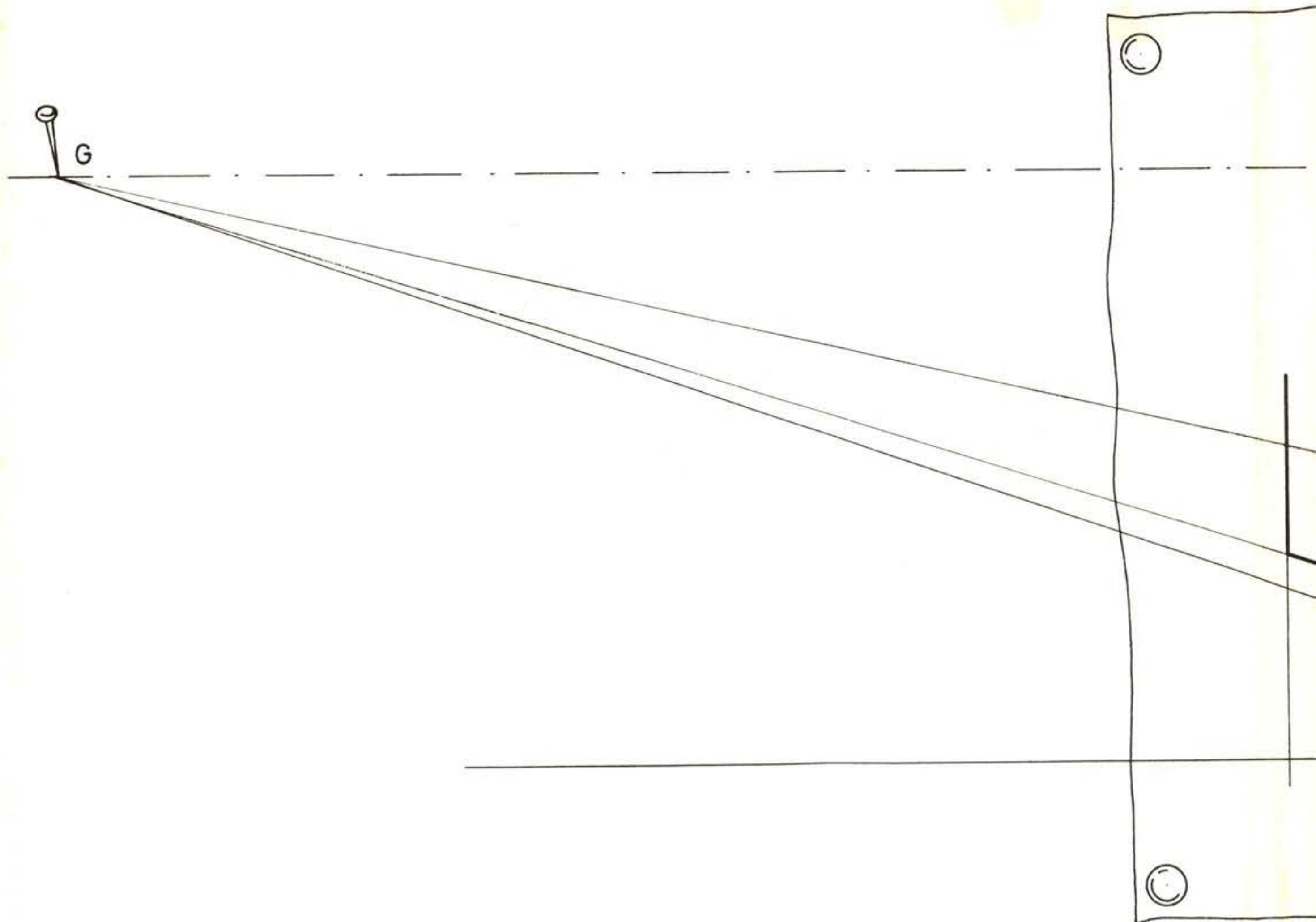
Horizonte

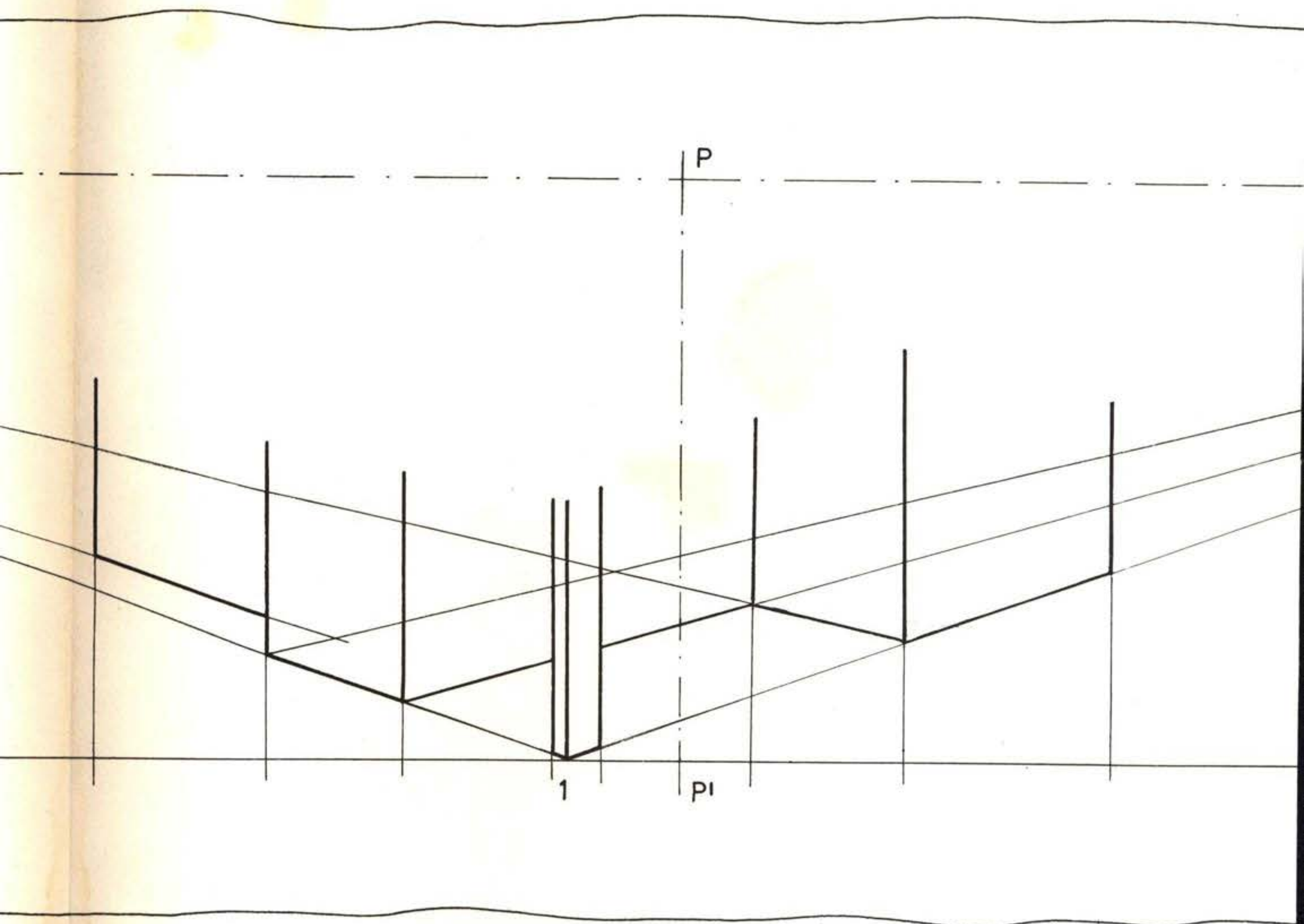
P



4. Preparación del plano o papel del dibujo

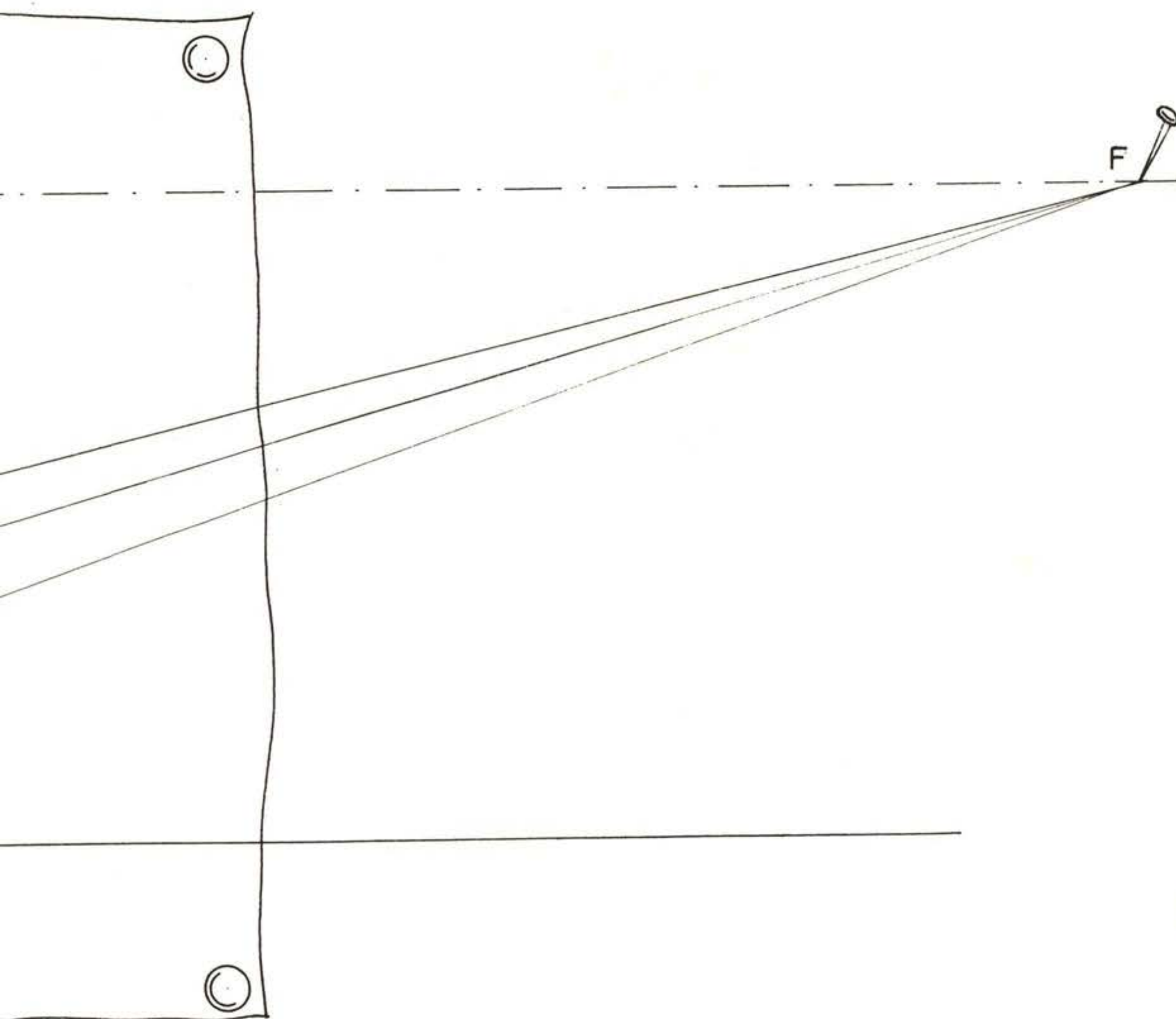
Una vez fijado el papel sobre la mesa de trabajo, situaremos la línea de tierra, el horizonte y los puntos de fuga, que caen bastante separados del dibujo. Resulta muy práctico clavar una aguja en los puntos de fuga. Sobre estas agujas podemos apoyar el extremo de la regla, cuando se trate de dirigir alguna línea de fuga hacia uno de estos puntos. Observe que las distancias son precisamente 2'5 veces mayores que las que hemos determinado en planta y alzado.


G



5. Determinación de las anchur

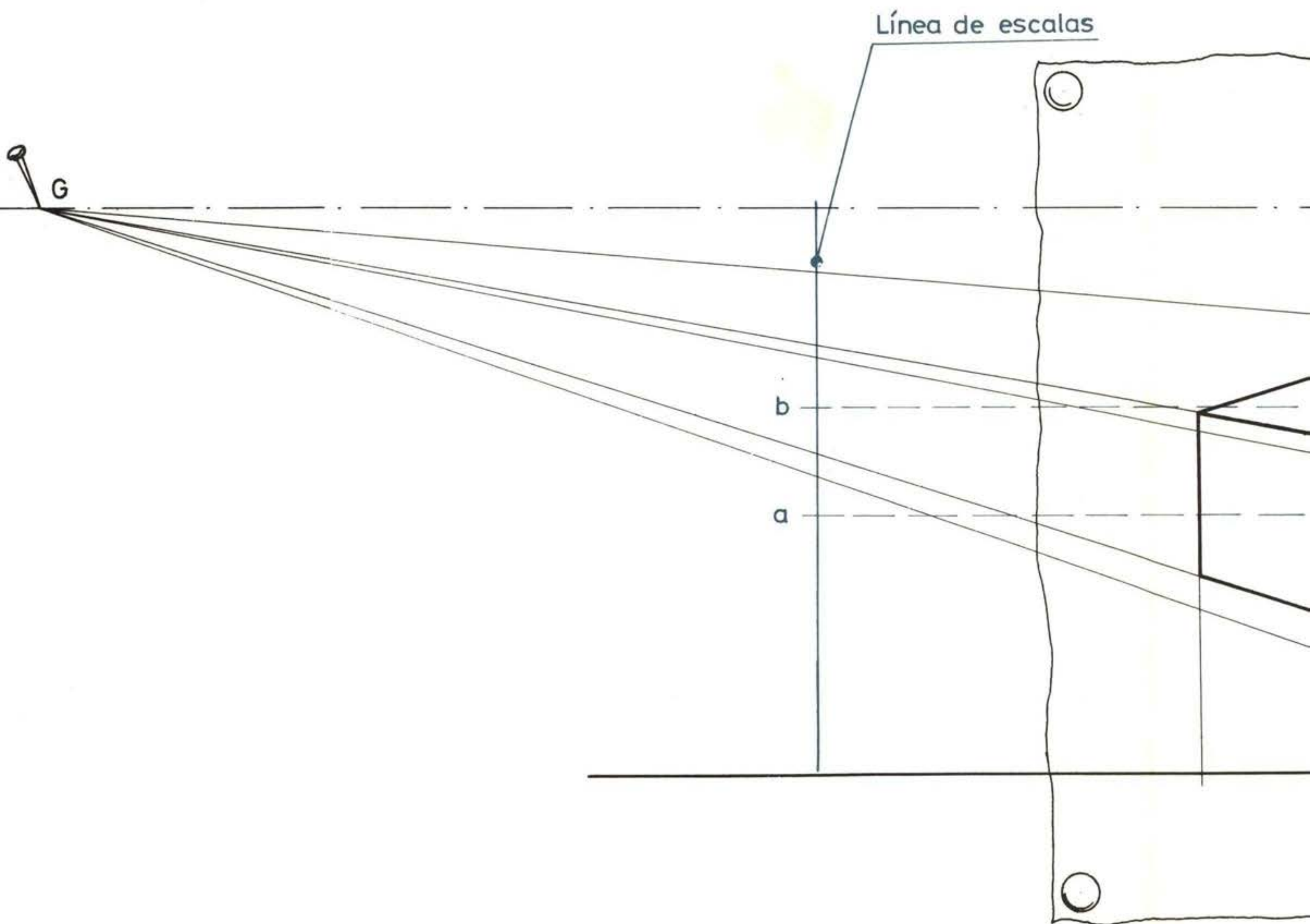
Con este nuevo paso situamos las anchur
principales. Recuerde que multiplicamos por
todas las medidas obtenidas sobre el plano
cuadro en planta. Por tanto, todas las anchuras
ñaladas sobre la línea de tierra con 2'5 veces m



anchuras y contorno visible de la base

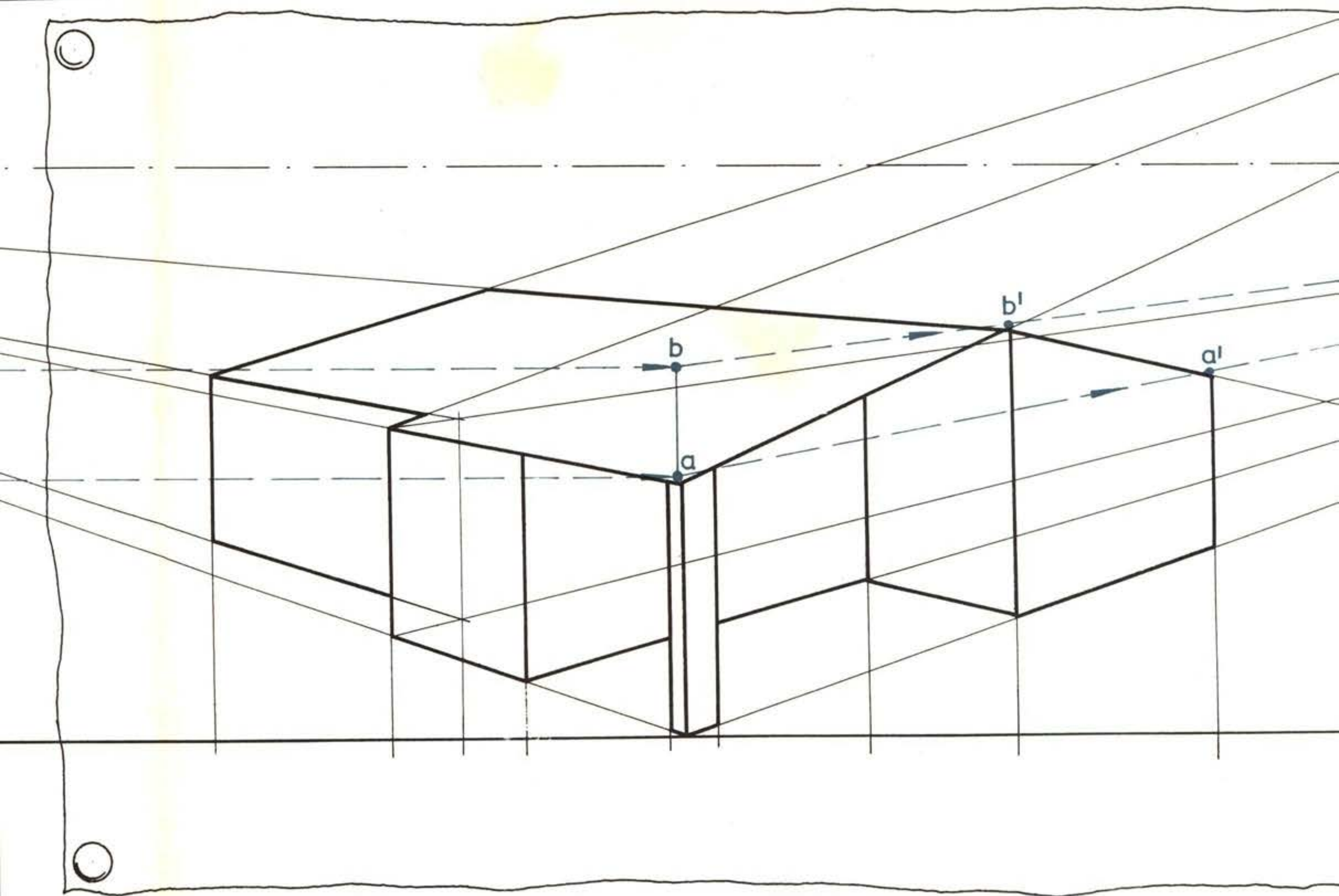
las anchuras amos por 2'5 el plano del anchuras serán 2'5 veces mayores que las correspondientes en planta. Es conveniente que todas las anchuras se tomen a partir del punto P'. Es decir; empezaremos a contar partiendo siempre del punto P' a derecha o izquierda, según proceda.

Una vez levantadas las perpendiculares correspondientes a cada anchura es fácil, partiendo del punto 1, determinar el contorno visible de la base del edificio. Los puntos F y G solucionan el problema.



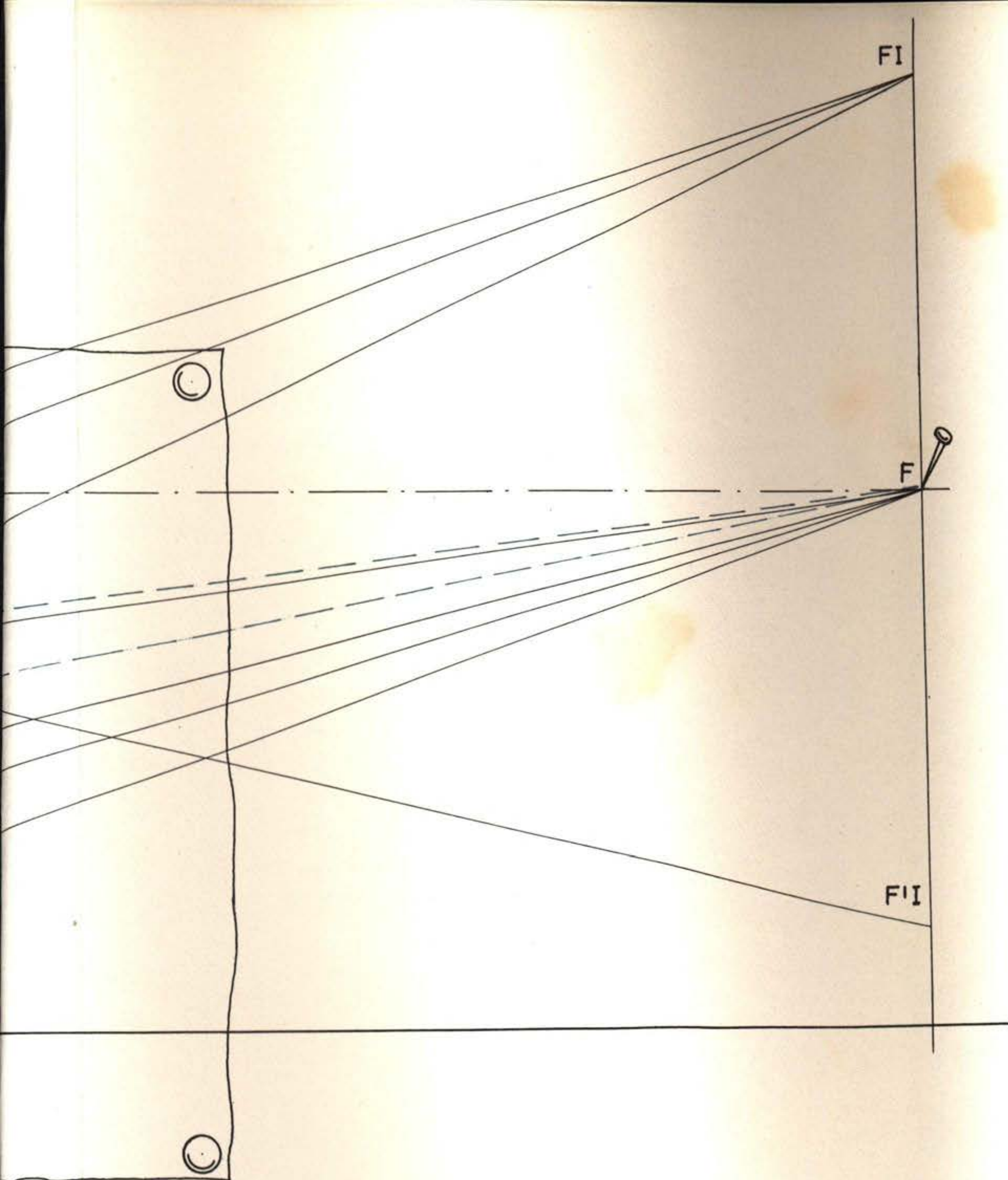
Línea de escalas
G
b
a

escalas



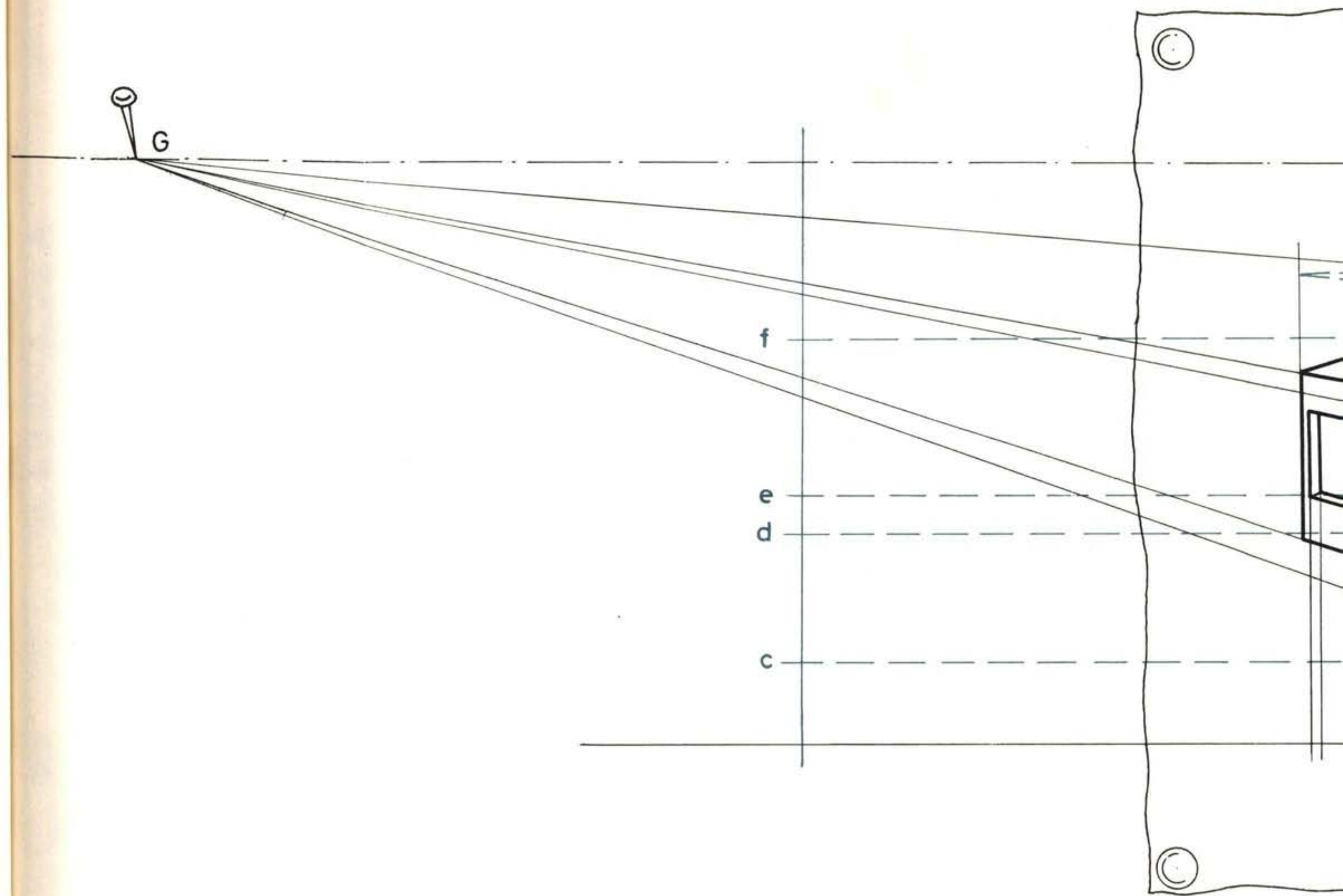
6. Limitación de las alturas

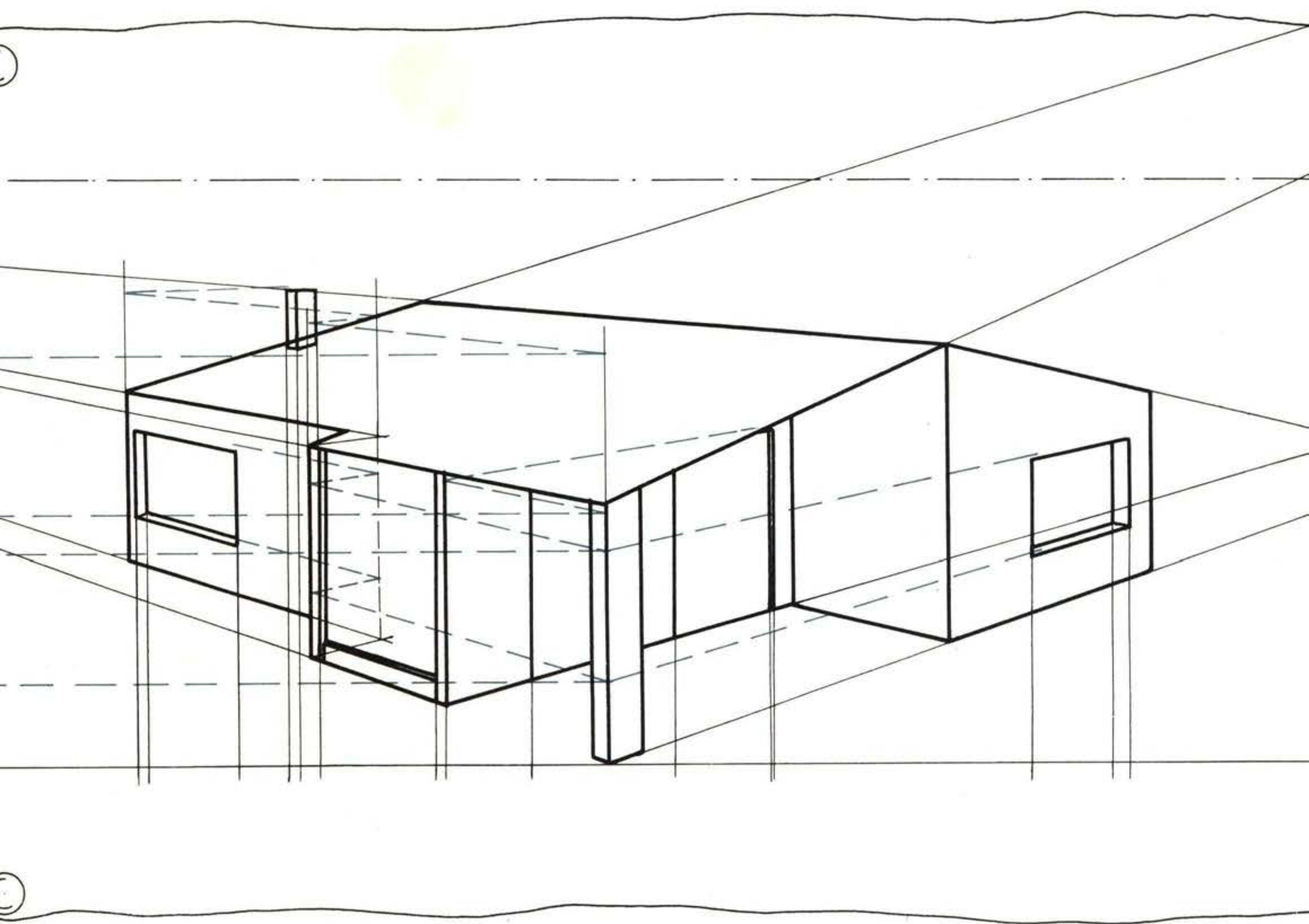
Vea el alzado y la línea de alturas (lín
escalas) que en él hemos situado. De momen
interesa considerar el nivel en que quedan
dos los puntos *a* y *b*. Comprenda que sit
ambos puntos en la perspectiva tendremos
clinación de los planos del tejado.



(línea de
mento nos
dan situa-
situando
mos la in-

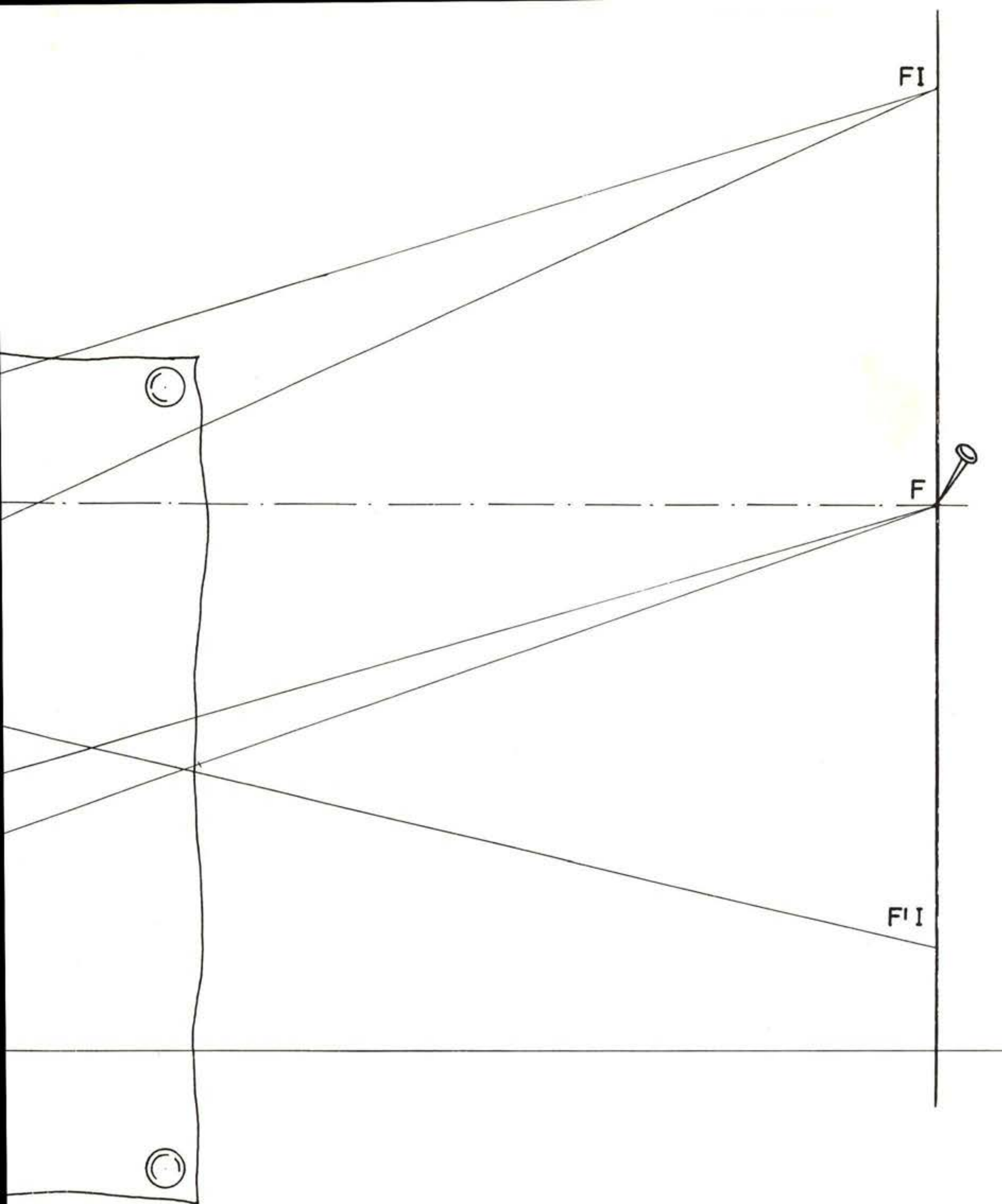
Levantamos una línea de escalas y sobre ellas situamos la altura correspondiente al punto *a* y la del punto *b*. Recuerde: debe multiplicar por 2'5 las distancias medidas en el alzado. Mediante horizontales llevamos los puntos *a* y *b* sobre la vertical 1; y desde allí, por medio de fugas al punto F, situaremos *b'* y *a'*. Uniendo *a* con *b'* y prolongando, obtendremos el punto FI de fuga de inclinadas. Uniendo *b'* con *a'* y prolongando, obtendremos F'I. Trabajando con el punto G de fugas, F de fugas y FI de fugas de inclinadas, trazaremos el contorno visible del tejado.


G
f
e
d
c



7. Aberturas

La operación que ilustra este nuevo paso c
siste en la situación de las aberturas y chime
La línea de escalas sitúa en el plano del cua
los niveles *c*, *d*, *e* y *f* que puede ver también e
alzado. Observe que estas alturas se han llev
sobre la vertical 1 y de allí a sus profundida
respectivas por medio de fugas a F y G.



so con-
imenea.
cuadro
én en el
llevado
didades

Esta mecánica ya no puede representar ningún problema para usted.

Prácticamente, aquí termina el problema perspectivo, porque lo que sigue es ya cuestión de detalle — importantísima, desde luego — tendente a dar carácter al dibujo. Interviene ahora el tanto por ciento de artista que pueda tener el perspectivista y que, seguramente, será elevado.

Deberemos limitar el alero del tejado, dibujar los montantes de las partes acristaladas, indicar la vegetación, las sombras, etc.

Daremos, en fin, sensación de ambiente, de realidad; que en definitiva es lo que desea el cliente.

